U N I V E R S I D A D E L U S Í A D A D E L I S B O A

Faculdade de Arquitectura e Artes

Mestrado Integrado em Arquitectura

A versatilidade da cortiça na arquitectura: aglomerado negro de cortiça expandida

Realizado por:
Mafalda Maria Vieira Matutino Falcão Estrada
Orientado por:
Prof.ª Doutora Arqt.ª Maria João dos Reis Moreira Soares

Constituição do Júri:

Presidente:	Prof. Doutor Arqt. Joaquim José Ferrão de Oliveira Braizinha
Orientadora:	Prof.ª Doutora Arqt.ª Maria João dos Reis Moreira Soares
Arguente:	Prof. Doutor Arqt. Mário João Alves Chaves

Dissertação aprovada em: 30 de Julho de 2014

Lisboa

2014

UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA

Faculdade de Arquitectura e Artes

Mestrado Integrado em Arquitectura

A versatilidade da cortiça na arquitectura: aglomerado negro de cortiça expandida

Mafalda Maria Vieira Matutino Falcão Estrada

Lisboa

Julho 2014

UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA

Faculdade de Arquitectura e Artes

Mestrado Integrado em Arquitectura

A versatilidade da cortiça na arquitectura: aglomerado negro de cortiça expandida

Mafalda Maria Vieira Matutino Falcão Estrada

Lisboa

Julho 2014

Mafalda Maria Vieira Matutino Falcão Estrada

A versatilidade da cortiça na arquitectura: aglomerado negro de cortiça expandida

Dissertação apresentada à Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Lusíada de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em Arquitectura.

Orientadora: Prof.ª Doutora Arqt.ª Maria João dos Reis Moreira Soares

Lisboa

Julho 2014

Ficha Técnica

Autora Mafalda Maria Vieira Matutino Falcão Estrada

Orientadora Prof.ª Doutora Arqt.ª Maria João dos Reis Moreira Soares

Título A versatilidade da cortiça na arquitectura: aglomerado negro de cortiça expandida

Local Lisboa

Ano 2014

Mediateca da Universidade Lusíada de Lisboa - Catalogação na Publicação

ESTRADA, Mafalda Maria Vieira Matutino Falcão, 1988-

A versatilidade da cortiça na arquitectura : aglomerado negro de cortiça expandida / Mafalda Maria Vieira Matutino Falcão Estrada ; orientado por Maria João dos Reis Moreira Soares. - Lisboa : [s.n.], 2014. - Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura, Faculdade de Arquitectura e Artes da Universidade Lusíada de Lisboa.

I - SOARES, Maria João dos Reis Moreira, 1964-

LCSH
1. Cortiça
2. Materiais de construção
3. Universidade Lusíada de Lisboa. Faculdade de Arquitectura e Artes - Teses
4. Teses - Portugal - Lisboa

1. Cork
2. Building materials
3. Universidade Lusíada de Lisboa. Faculdade de Arquitectura e Artes - Dissertations
4. Dissertations, Academic - Portugal - Lisbon

LCC
1. TA455.C6 E88 2014

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer aos meus pais e à minha irmã, por toda a paciência, motivação e incentivo que me deram durante estes vinte e cinco anos. E a toda a minha família, pelos valores e gosto pela cortiça, nomeadamente ao meu avô, Ernesto Lourenço Estrada Jr. que desde muito cedo me levou a dar passeios pelos montados.

À minha orientadora, a Professora Doutora Arquitecta Maria João Soares, que sem a sua disponibilidade e ajuda não teria sido possível realizar este trabalho.

À Sofalca e Isocor, por toda a informação que disponibilizaram e pela ajuda com a bibliografia.

Ao Arquitecto João Maria Ventura Trindade, pela conversa que teve e pelo entusiasmo que tem na cortiça. Assim como aos GJP Arquitectos, aos PMC Arquitectos, Souto Moura Arquitectos, à Arquitecta Fernanda Chiebao e ao Engenheiro Luís Gil pela informação que disponibilizaram, para uma melhor compreensão das suas obras, e à direcção do Colégio Pedro Arrupe por me deixar visitar as suas instalações.

E por fim, agradeço também aos meus amigos, que de uma forma mais directa ou indirecta contribuíram para este gosto que tenho pela arquitectura. Em especial à Arquitecta Joana Meira de Carvalho e à Leonor de Matos, pelas longas conversas, passeios e motivação ao longo dos últimos anos.

Um muito obrigada a todos.

APRESENTAÇÃO

A versatilidade da cortiça na arquitectura
Aglomerado negro de cortiça expandida

Mafalda Maria Vieira Matutino Falcão Estrada

A cortiça é desde há muito tempo utilizada pelo Homem, em variadas aplicações, aproveitando as suas características únicas como material natural, que se regenera a cada nove anos, tornando a sua possibilidade de utilização infinita.

Estas aplicações foram evoluindo ao longo do tempo, passando por inúmeros modos de utilização, desde design a arquitectura. Este material transforma completamente a atmosfera do edifício onde se insere, trabalhando com os vários sentidos do Homem, através de uma palete de cores únicas, que se alteram conforme as estações do ano, da textura suave e ao mesmo tempo rugosa que a cortiça tem, assim como, o seu cheiro característico.

Deste modo, os projectos são únicos, marcando a passagem do tempo de forma natural. Assim, pegando em três obras onde a cortiça é o elemento chave, pretende-se analisar, com maior detalhe, a função que esta tem, como material principal, que desperta curiosidade ao fruidor, a cada passo que se dá.

Palavras-chave: Cortiça, arquitectura, revestimento, sentidos, atmosfera.

PRESENTATION

The versatility of cork in architecture
Expanded cork agglomerated

Mafalda Maria Vieira Matutino Falcão Estrada

Men has being using cork for a long time, in various ways, thanks to its unique characteristics as a natural material, that regenerates every nine years, making its usage possibilities infinite.

The way cork has been used evolved during the time, from innumerous ways of usage both in design and architecture. This material completely transforms the atmosphere of the building, by being able to influence many of Man senses; this happens through a unique color palette that changes according to the season of year, it has a soft but yet at the same time rough texture, as well as a charm full and characteristic scent.

This way, not only the projects are unique but also, time settles naturally on them. By looking at the 3 projects where cork is a key element, we intend to analyze them with a keen eye on detail to what's his role as a main material, which is responsible for arousing the spectator's curiosity from every step he takes along the way.

Key words: Cork, architecture, cladding, senses, atmosphere.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Sobreiro alentejano (Ilustração nossa, 2013) 21

Ilustração 2 – Distribuição geográfica do sobreiro (Fortes, 2004, p. 18) 23

Ilustração 3 - Constituição do tronco com cortiça virgem 1.Xilema, 2.Câmbio, 3.Floema, 4.Feloderme, 5.Felogénio, 6.Felema (cortiça) (Fortes, 2004, p .27) 37

Ilustração 4 - Constituição do tronco com cortiça de reprodução 1.Xilema, 2.Câmbio, 3.Floema, 4.Feloderme, 5.Felogénio, 6.Felema (cortiça), 7.Costa (Fortes, 2004, p. 27) 37

Ilustração 5 - Sobreiro sem poda (Ilustração nossa, 2013) 39

Ilustração 6 - Sobreiro depois da poda (Ilustração nossa, 2013) 39

Ilustração 7 – Descortiçamento (Oliveira, 1991, p. 94) 41

Ilustração 8 – Sobreiros adultos com extracção recente (Oliveira, 1991, p. 89) 43

Ilustração 9 - Montado (Ilustração nossa, 2012) 44

Ilustração 10 - Ultra estrutura da parede celular da cortiça segundo von Hohnel (Fortes, 2004, p. 34) 47

Ilustração 11 - Tipos de cortiça (Ilustração nossa) 50

Ilustração 12 - Cortiça a estabilizar (Ilustração nossa, 2014) 51

Ilustração 13 - Tanque onde se coze a cortiça (Ilustração nossa, 2014) 51

Ilustração 14 - Cortiça cozida (Ilustração nossa, 2014) 51

Ilustração 15 - Cortiça Falca em repouso, André Carvalho, 2010 55

Ilustração 16 - Tiragem da cortiça manualmente (Ilustração nossa) 56

Ilustração 17 - Tiragem da cortiça através de máquinas (Ilustração nossa) 56

Ilustração 18 – Cortiça nos autoclaves, André Carvalho, 2010 (Matos, 2010, p. 144) 56

Ilustração 19 - Blocos de cortiça no banho, André Carvalho, 2010 (Matos, 2010, p. 144) 56

Ilustração 20 - Blocos a serem levados para estabilizar, André Carvalho, 2010 (Matos, 2010, p. 143) 57

Ilustração 21 - Janela com Cortiça, Convento dos Capuchos (Ilustração nossa, 2014) 65

Ilustração 22 - Porta com cortiça, Convento dos Capuchos (Ilustração nossa, 2014) 65

Ilustração 23 - Cortiça no tecto, Convento dos Capuchos (Chiebao, 2011, p.44) 65

Ilustração 24 - Chalé Condessa D'Edla (Ilustração nossa, 2014) 66

Ilustração 25 - Porta do chalé, decorada com cortiça (Ilustração nossa, 2014) 66

Ilustração 26 - Antiga decoração do quarto do Rei (Ilustração nossa, 2014) 66

Ilustração 27 – Planta piso térreo, Pavilhão Centro de Portugal (Anexo 1). (Souto Moura Arquitectos, 2014) 68

Ilustração 28 - Corkhouse (Arquitectos Anónimos) 69

Ilustração 29 - Modelo (Barbini Arquitectos) 70

Ilustração 30 - Interior (Barbini Arquitectos)..... 70
Ilustração 31 - Eco-cabana (Barbini Arquitectos)..... 70
Ilustração 32 – Vista da estrada (Neves, 2012, p. 12) 71
Ilustração 33 - Relevo da cortiça (Ilustração nossa, 2014)..... 72
Ilustração 34 - Contraste entre o branco e a cortiça (Ilustração nossa, 2014)..... 72
Ilustração 35 - Adega (Ilustração nossa, 2014)..... 72
Ilustração 36 – Hotel Penhas Douradas durante o Inverno..... 73
Ilustração 37 - Hotel Penhas Douradas (Ilustração nossa) 73
Ilustração 38 - Entrada do hotel (Dezeen, 2012) 74
Ilustração 39 - Vista para o pátio central (Dezeen, 2012) 74
Ilustração 40 - Piso superior, Adrià Goula (Villa Extramuros) 75
Ilustração 41 – Contraste de cores, Fernando Guerra, 2008 ((FG+SG Architectural Photography, 2014). 80
Ilustração 42 - Relação da cortiça com o xisto, Fernando Guerra, 2008 ((FG+SG Architectural Photography, 2014)..... 82
Ilustração 43 - A utilização da curva, Fernando Guerra, 2008. (FG+SG Architectural Photography, 2014). 84
Ilustração 44 - Relação dos materiais naturais com as formas onduladas, Fernando Guerra, 2008 ((FG+SG Architectural Photography, 2014)..... 85
Ilustração 45 - Relação da Estação com a envolvente (Matos, 2010, p.46 e 47) 86
Ilustração 46 - Da pré-existencia ao EBG, Ventura Trindade (Matos, 2010, p. 28) 87
Ilustração 47 - Pátio com cavalos (Matos, 2010, p. 57) 88
Ilustração 48 - Pátio (Ilustração nossa, 2014)..... 88
Ilustração 49 - Situação inicial (Matos, 2010, p. 32) 89
Ilustração 50 - Situação actual (Matos, 2010, p. 32)..... 89
Ilustração 51 – Estação a “levitar” sobre a paisagem (Matos, 2010, p. 56)..... 90
Ilustração 52 - Planta piso térreo (Matos, 2010, p. 35) 91
Ilustração 53 - Planta piso superior (Matos, 2010, p. 37)..... 92
Ilustração 54 - Referência à água na entrada do colégio (Ilustração nossa, 2014). 93
Ilustração 55 - Tijolo de vidro e cortiça (Ilustração nossa, 2014)..... 95
Ilustração 56 - Vidro a fazer a ligação dos volumes (Ilustração nossa, 2014) 96
Ilustração 57 - Reflexos (Ilustração nossa, 2014) 96
Ilustração 58 - Relação vidro/cortiça (Ilustração nossa, 2014)..... 97
Ilustração 59 - Planta do colégio (Anexo 2) (GJP Arquitectos). 98
Ilustração 60 - Planta piso térreo (Souto Moura Arquitectos)..... 112
Ilustração 61 – Planta primeiro piso (Souto Moura Arquitectos). 112
Ilustração 62 – Cortes (Souto Moura Arquitectos). 112

Ilustração 63 - Informação disponibilizada pelos arquitectos (GJP Arquitectos). 112
Ilustração 64 - Informação disponibilizada pelos arquitectos(GJP Arquitectos). 112
Ilustração 65 - Informação disponibilizada pelos arquitectos (GJP Arquitectos). 112
Ilustração 66 - Informação disponibilizada pelos arquitectos (GJP Arquitectos). 112
Ilustração 67 - Informação disponibilizada pelos arquitectos (GJP Arquitectos). 112

SUMÁRIO

1. Introdução 17

2. A cortiça 21

2.1. Enquadramento histórico 22

2.2. O sobreiro e o montado 35

2.3. A cortiça e as suas aplicações 46

3. Aglomerado Negro de cortiça expandida na arquitectura 55

3.1 Produção 55

3.2 Aplicações (Isolamento e revestimento) 58

3.3 Enquadramento histórico de obras em Portugal 64

4. A relação da cortiça com a Arquitectura e o fruidor – Três casos de estudo 77

4.1 Adega Quinta do Portal, Sabrosa, 2008 – Álvaro Siza Vieira 79

4.2 EBG Estação Biológica do Garducho, Mourão, 2008 – Ventura Trindade Arquitectos 86

4.3 Colégio Pedro Arrupe, Lisboa, 2009 – GJP Arquitectos 93

5. Conclusão 99

Referencias 101

Bibliografia 107

Lista de anexos 111

1. INTRODUÇÃO

> Árvore sempre verde e que sempre rende, ela nos dá o carvão na limpeza, a bolota para a alimentação do porco, ela se despela para nos dar, periodicamente, essa maravilha de infinitas aplicações a que se chama: cortiça (Almeida Garrett, 1946, p. 37).

Nos dias de hoje existe uma grande preocupação em preservar o meio ambiente, em apostar em energias renováveis, em materiais reciclados, tudo para não prejudicar o nosso planeta. Dentro deste contexto, tem surgido, recentemente, um enorme interesse pela cortiça, pelas inúmeras funcionalidades que permitem que seja aplicada em várias áreas, como a arquitectura, o design e a construção. Aproveita-se assim a sua versatilidade e capacidade em se adaptar às nossas necessidades ao facto de ser um produto 100% natural, que se renova de nove em nove anos e que pode facilmente ser renovado, e 100% português – ajudando na economia do nosso país, pois somos líderes mundiais na sua produção.

Relativamente à arquitectura, a cortiça pode ser aplicada de diversos modos. Pode estar ligada a questões de construção civil, onde se aposta na capacidade que este material tem em funcionar como isolamento, ou pode estar associada a questões mais profundas da arquitectura – e consequentemente projectuais – apostando-se no seu valor como elemento de composição formal, alterando a atmosfera dos edifícios, e elemento de exaltação sensorial, ajudando a despertar os vários sentidos no fruidor – audição, olfacto, tacto e visão – através da sua cor, da textura, do cheiro, da temperatura e até mesmo, através da metamorfose por que passa ao longo dos anos.

Deste modo, o objectivo desta dissertação é conseguir perceber a evolução da utilização da cortiça ao longo do tempo, e como é aplicada hoje em dia, em Portugal. Assim como, compreender em que sentido é que a sua utilização é uma mais-valia para a nossa arquitectura quer a nível de construção, quer a nível do valor projectual, explorando as suas capacidades de interagir com o fruidor, de se integrar na paisagem portuguesa e de transformar a atmosfera arquitectónica.

No entanto, o estudo foi limitado ao Aglomerado Negro de Cortiça Expandida, ICB, aplicado como revestimento exterior de vários edifícios pois, dentro das diversas

aplicações que a cortiça pode ter, é a que mais tem crescido e que melhor demonstra as suas capacidades.

Para conseguir realizar esta dissertação, foi necessário proceder a uma recolha de dados, em várias fontes, onde os autores, Engenheiros, Arquitectos, ou simplesmente interessados no material, descrevem a cortiça, desde as suas primeiras utilizações até aos dias de hoje, onde nos dão a conhecer algumas das obras, feitas em Portugal, onde a cortiça é o elemento chave. Posteriormente foram eleitas três obras onde os arquitectos, através da combinação da cortiça com outros materiais de acabamento, conseguem moldar o espaço arquitectónico.

Contudo, a bibliografia para este tema é bastante escassa, existindo muito poucos autores que façam referencia à cortiça na arquitectura, numa perspectiva menos técnica. Logo, foi imprescindível viajar por Portugal para conseguir perceber qual o papel do aglomerado negro de cortiça expandida na arquitectura, assim como, procurar ajuda entre alguns dos arquitectos que já trabalharam com este material.

Para conseguir compreender, com clareza, o material e todas as suas funcionalidades, o desenvolvimento do seguinte tema articula-se do seguinte modo:

No primeiro capítulo, vai ser descrita a história do sobreiro, dos montados e da própria cortiça que, desde há 5000 anos, é reconhecida pelo Homem pelas suas inúmeras aplicações em diversas áreas. Contudo, é feita uma maior referência à história de Portugal, pois somos nós os maiores produtores de cortiça a nível mundial, e ao longo do tempo a opinião em relação a este material foi mudando, até aos dias de hoje, onde damos a importância devida à cortiça, reconhecendo o seu valor na arquitectura, assim como no ambiente. Ainda neste capítulo, é explicado o processo de produção da cortiça, como se deve proceder para manter os sobreiros saudáveis e a biodiversidade que existe graças aos montados. São, ainda, referidas algumas das aplicações que a cortiça pode ter em diversas áreas.

No segundo capítulo, e depois de ter sido feita uma análise geral à matéria-prima, o estudo foi limitado ao aglomerado negro de cortiça expandida. Assim, começou-se por estudar a sua produção – como é sustentável e 95% autossuficiente –, para de seguida analisarmos as várias aplicações que se podem fazer com esta “vertente” da cortiça. Finalizou-se o capítulo com uma análise de diversas obras, feitas em território

português, para dar a conhecer esta aplicação, tão pouco explorada, antes de se descrever com maior detalhe as obras selecionadas para os casos de estudo.

Por fim, no terceiro capítulo, foi reunida a informação recolhida ao longo do estudo para, assim, se conseguir fazer uma análise mais minuciosa das três obras eleitas para os casos de estudo. Estes três projectos têm características muito diferentes, como a paisagem onde se inserem e a sua funcionalidade o que permite que se faça uma análise mais abrangente e diversificada da cortiça como elemento chave, em conjunto com outros materiais, transformando a atmosfera arquitectónica presente em cada edifício.

2. A CORTIÇA

O sobreiro (Quercus Suber L.) é uma quercínea de folha persistente, da família das Fagáceas[1]. É uma espécie polimorfa, com um grande número de formas botânicas, destacando-se dos carvalhos, pela sua capacidade de desenvolver uma casca volumosa de tecido suberoso, funcionando como uma camada protectora do tronco e dos ramos, atingindo uma espessura considerável que se pode extrair e se regenera, possuindo características que a tornam interessante para aplicações diversas e para exploração comercial (Fortes, 2004, p. 12)

Ilustração 1 - Sobreiro alentejano (Ilustração nossa, 2013)

[1] Família de plantas dicotiledóneas, que se distribui por cerca de nove géneros e cerca de 900 espécies. É constituída por árvores ou arbustos na sua maioria monoicos. As Fagáceas são cosmopolitas, distribuindo-se principalmente por regiões tropicais temperadas do hemisfério Norte (Infopédia, 2014a)

2.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

> Há milhares de anos que a cortiça protege, inspira e deslumbra os Homens. O conhecimento das melhores práticas para a sua aplicação tem sido transmitido e melhorado de geração em geração, sem que uma única árvore necessite de ser cortada. (Chiebao, 2011, p. 5)

MUNDO - ANTIGUIDADE

O sobreiro é uma árvore que parece datar da Era Terciária[2], do período Oligoceno. Considera-se que tenha surgido na região do mar Tirreno[3] e, posterior e progressivamente, migrado para as actuais localizações, maioritariamente zonas mediterrânicas como Portugal, Espanha, Marrocos, Itália, Argélia, Tunísia e França, que são caracterizados por períodos de seca estival e invernos amenos (Neto, 2012, p. 7).

[2] É conhecido por Período Terciário uma unidade de tempo utilizado para demarcar um período específico de desenvolvimento da Terra e da vida nela contida. Actualmente considerado um conceito desfasado, o Terciário consiste no espaço de tempo que vai de 65 milhões até 2,6 milhões de anos atrás (Infoescola, 2014).

[3] Parte do mar mediterrâneo que apresenta a forma aproximada de um triangulo rectângulo e que se localiza entre a costa ocidental de Itália e as ilhas de Córsega, Sardenha e Sicília (Infopédia, 2014b).

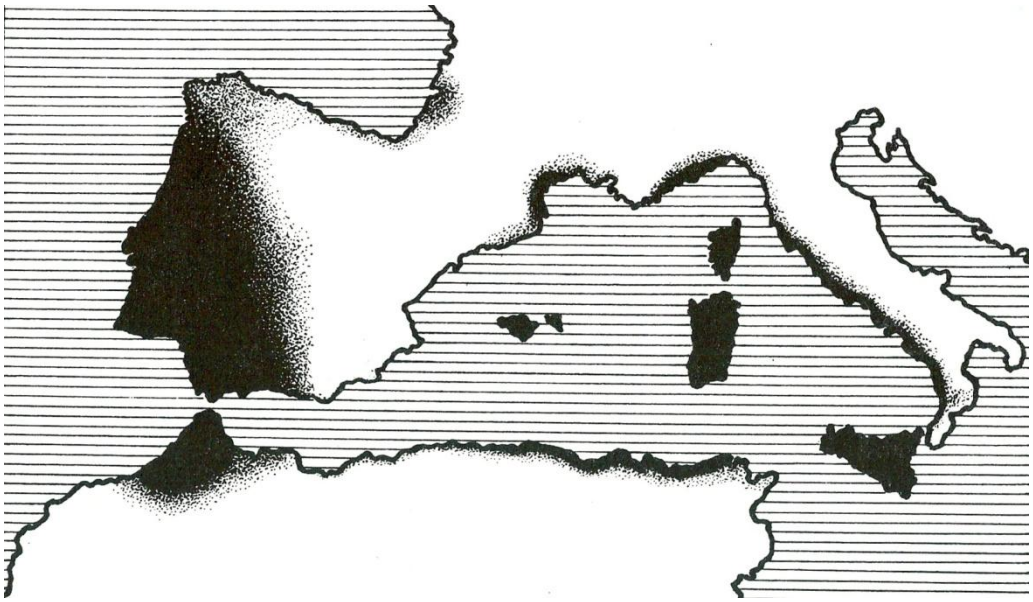


Ilustração 2 – Distribuição geográfica do sobreiro (Fortes, 2004, p. 18)

A floresta natural primitiva desta espécie foi-se alterando ao longo dos tempos, devidos a fenómenos naturais e à acção do homem na natureza. Relativamente aos primeiros, destacam-se os telúricos e climatéricos, que transformaram a face da Terra para uma forma semelhante à que conhecemos hoje. Vários estudos, referentes a esta época, apontam para uma área de 8.4 milhões de hectares, três vezes maior que a área actual (Gil, 1998, p. 31).

> A utilização da cortiça pelo homem ao longo dos séculos deixou marcas culturais profundas e alargou-se a uma escala universal. É desde cedo associada a ricas simbologias de conforto, prazer e utilidade. Desde sempre as sociedades lhes atribuíram qualidades ímpares e apreciaram a sua genuidade e origem (Neto, 2012, p. 7).

São variados os produtos tradicionais de cortiça que foram utilizados ao longo do tempo e, que de algum modo, ainda são utilizados hoje.

Em 3000 a.C. na China, utilizava-se a cortiça para aparelhos de pesca, no Egipto foram encontradas ânforas com tampões de cortiça, dando assim início à aplicação de cortiça como vedante. Contudo, foram os romanos que mais utilizações lhe deram. Existem diversos registos referentes a Itália, entre 400 a.C. a 1 d.C. que mostram diferentes aplicações da cortiça na vida quotidiana, como bóias, batoques para tonéis, calçado feminino de Inverno, ânforas de vinho vedadas com cortiça, cobertura de

habitações, propriedades medicinais, cortiços e protecções para os soldados, uma espécie de capacetes, que não só protegiam a cabeça como eram isolantes térmicos (Mestre, 2006, p. 2).

Uma das primeiras referências ao sobreiro foi feita por Teofrasto[4] (372 – 278 a.C.) quando fala nos seus trabalhos sobre botânica, da capacidade de regeneração da cortiça, após ter sido tirada, e que esta árvore tem origem nos Pirenéus (Gil, 2005, p. 19).

Plínio[5] (Gil, 2005, p. 19) refere também, na sua célebre *História Natural* que, "o sobreiro era adorado na Grécia como símbolo da liberdade e da honra, aponto de só os sacerdotes o poderem cortar" (Gil, 2005, p. 19).

Tanto os gregos como os romanos consideravam o sobreiro como uma árvore nobre e referiam-se-lhe como "árvore da casca", em que as suas folhas e ramos eram utilizados para coroar os atletas nos estádios, pois foi consagrado a Júpiter Olímpico (Gil, 2005, p. 19 e 20).

O vinho e a cortiça, são dois produtos que se complementam. Desde o início do primeiro milénio que existem registos destes dois juntos, como é o caso da ânfora encontrada em Éfeso, no século I a.C (APCOR, 2014).

Foi ainda na antiguidade que se utilizou a cortiça no recheio de lares, hoje chamado de mobiliário, em reforços de móveis e objectos de pequeno porte (Mestre, 2006, p. 2).

[4] Filósofo grego, considerado por muitos como o único botânico da Antiguidade, nasceu por volta de 372a.C. na ilha de Lesbos, e morreu cerca de 288 a.C. (Infopédia, 2014c)
[5] Caio Plínio Segundo (em latim: Gaius Plinius Secundus, conhecido também como Plínio, o Velho, foi um naturalista romano. (Infopédia, 2014d)

PORTUGAL – SÉCULO XIII A SÉCULO XVIII

Em Portugal, foram elaboradas as primeiras leis agrárias que protegem os montados de sobro, mais precisamente no ano de 1209 em *Costumes e Foros de Castelo Rodrigo* que, multavam quem "*sacudir arcina ou alcornoque*" e severas penas a quem "*talar ou arrancar os arvoredos"*. Estas leis são quase tão antigas como a fundação da nossa nação (Natividade, 1950, p. 39).

No reinado de D. Dinis[6], começam a surgir algumas referências à cortiça. Uma carta escrita pelo próprio rei e datada de 1292, proíbe o corte de sobreiros em Alcáçovas. É ainda no final do século XIII que são criadas coutadas[7], onde são determinadas regras de protecção de sobreiros, punindo queimadas, cortes de árvores ou qualquer acção que destrua o ecossistema existente, sendo compensados aqueles que protegessem os sobreiros (Gil, 2005, p. 20).

Noutra carta, esta com data de 1320, faz-se a primeira referência à extracção de cortiça e o rei alude aos montados de sobro do Campo de Ourique, onde estabelece normas que constituem já um verdadeiro código suberícola do século XIV (Gil, 2005, p. 20).

Contudo, nem sempre foi assim, os bosques tinham pouco valor, o que levava os proprietários a fazer queimadas, ou a cortar as árvores para utilizar a sua madeira, pois era a madeira e os frutos que, neste tempo, valorizavam os montados, sendo ainda desconhecidas as capacidades da cortiça tal como a conhecemos hoje. Sobreviveram, no entanto, alguns exemplares dos sobreiros, árvores de porte majestoso, vulgarmente chamadas de "sobreiras", e que são as ascendentes da maioria do montado actual (Gil, 2005, p. 20).

Também existem referências à cortiça durante o reinado de D. Pedro I[8] onde, em 1361 este proíbe a extracção de cortiça e a colheita de lande. Contudo, três anos mais tarde, em 1364 passa a permitir o uso da madeira de sobro e a extracção da cortiça

[6] Sexto rei de Portugal, filho de D. Afonso III e de D. Beatriz de Castela e reinou de 1279 a 1325. O Lavrador. (Casa Real Portuguesa, 2012)
[7] Terra onde não se permite a caça por estar reservada para o proprietário (Priberam, 2012).
[8] Oitavo rei de Portugal, filho de D. Afonso IV e de D. Beatriz de Castela. Reinou de 1357 a 1367. O Justiceiro. (Casa Real Portuguesa, 2012)

para cobrir telhados de casas, pocilgas e colmeias, aproveitando uma das muitas características da cortiça (Gil, 2005, p. 20).

Com o passar do tempo, a cortiça foi ganhando alguma relevância para a economia nacional. Começou a surgir como artigo exportado para o Reino Unido e Flandres, e foi no reinado de D. Fernando[9], em 1438, que mercadores portugueses referiram ao Duque de Borgonha que o comércio de cortiça com a Flandres já era muito antigo e tinha como costume ser vendido a bordo dos navios, para que os marinheiros não tivessem de a carregar. Em 1456, já no reinado de D. Afonso V[10], foi concedido a um mercador estrangeiro de Bruges, o monopólio da exportação da cortiça nacional, privilégio este que não foi bem aceite por comerciantes portugueses (Gil, 2005, p. 21).

D. João II[11], posteriormente, editou uma carta sobre o direito dos agricultores e mercadores comercializarem livremente a cortiça em todos os lugares não coutados, contudo o corte de sobreiros voltava a ser proibido (Gil, 2005, p. 21).

No inicio dos descobrimentos, no século XVI, começou a existir uma grande desarborização devido à construção naval. A madeira dos sobreiros era utilizada para o fabrico das partes de ligação mais expostas às intempéries, era muito resistente e não apodrecia. Para a construção de cada nau era necessária madeira de duas mil a quatro mil árvores. Visto que para a conquista de Ceuta partiram duzentos navios, para o Brasil trezentos e para a Índia cerca de setecentos, pode-se perceber a enorme quantidade de árvores que tiveram que ser abatidas para este processo ser viável (Gil, 2005, p. 21).

Como se não fosse suficiente, o aumento populacional, que triplicou do século XII ao século XV, também entrou em conflito com os bosques/florestas existentes, sendo necessário, quase imprescindível, o abate de mais árvores com o propósito de dar lugar a casas e comércio para os novos habitantes, assim como para tornar os terrenos em campos agrícolas, melhorando as condições de vida da população rural (Natividade, 1950, p. 43).

[9] Nono rei de Portugal, filho de D. Pedro I e de D. Constança Manuel. Reinou de 1367 a 1383. O Formoso. (Casa Real Portuguesa, 2012)
[10] Décimo segundo rei de Portugal, filho de D. Duarte I e de D. Leonor de Aragão. Reinou de 1438 a 1481. O Africano. (Casa Real Portuguesa, 2012)
[11] Décimo terceiro rei de Portugal, filho de D. Afonso V e de D. Isabel de Lancastre. Reinou de 1481 a 1495. O Príncipe Perfeito. (Casa Real Portuguesa, 2012)

É ainda no reinado de D. Manuel I[12] que se declara livre a colheita e o comércio de cortiça e, Afonso de Albuquerque[13] refere a sua utilização nas naus e caravelas, em flutuadores, bancos, arcas, baús, malgas, vasos, gamelas, calçado e outros utensílios utilizados nos barcos (Gil, 2005, p. 21).

> Pode dizer-se que foi neste reinado que o problema da desarborização pela primeira vez se apresentou como verdadeiro problema nacional (Natividade, 1950, p. 43).

Relativamente à aplicação da cortiça contra o frio e a humidade, começou-se a revestir celas de conventos, como é o caso do Convento dos Capuchos em Sintra, mandado construir por D. Álvaro de Castro, em 1560, para cumprir um desejo do seu pai, D. João de Castro[14] e que ainda hoje pode ser observado (Oliveira, 1991, p. 28).

Todas estas condicionantes levaram a que a desarborização se tornasse como um problema nacional, deixando de existir cortiça suficiente para a procura, tanto a nível nacional como para exportação, apesar das inúmeras iniciativas para o impedir (Gil, 2005, p. 21).

Durante a ocupação filipina, em 1602, foi criada mais uma lei que proibia o corte dos sobreiros ou a extracção da sua cortiça, caso alguém decidisse infringir esta lei, sofria uma pena de quatro anos de degredo em África, açoitamento e uma multa. Mas dependia da infracção, por exemplo, se o dano causado fosse valorizado de quatro mil reis, sofreria então o açoitamento e o degredo de quatro anos para África, se o dano fosse de trinta cruzados ou mais, seria extraditado para o Brasil, para sempre.

Foram muitas as tentativas de manter intactos os montados de sobro portugueses, fizeram-se leis que proibiam o corte de sobreiros, a apanha de bolota ou até mesmo a recolha de cortiça. D. João VI[15] chegou a proibir a exportação de cortiça enquanto esta fosse necessária em Portugal para manter alguma produção (Gil, 2005, p. 21).

No que toca à utilização da cortiça como vedante de garrafas, foi p frade D. Pierre Pérrignon que, em 1680, deu um dos passos mais importantes para a utilização de rolhas de cortiça, como as conhecemos hoje em dia (Gil, 2005, p. 26).

[12] Décimo quarto rei de Portugal, filho de D. João II e de D. Leonor de Viseu. Reinou de 1495 a 1521. O Venturoso. (Casa Real Portuguesa, 2012)
[13] Militar português, nasceu em Alhandra por volta de 1462, de família aristocrática, sendo educado na corte de D. Afonso V. (Infopédia, 2014e)
[14] Fidalgo da casa do rei D. Manuel I, D. João de Castro nasceu no ano de 1500 e morreu em 1548. (Infopédia, 2014f)
[15] Filho de D. Maria I e de D. Pedro III. Reinou de 1816 a 1826. O Clemente. (Casa Real Portuguesa, 2012)

Em Portugal começou-se a utilizar este método mais tarde, apesar de já ser conhecido antes e de serem exportadas no reinado de D. José. As referências mais antigas levam até à época do Marquês de Pombal (Gil, 2005, p. 27).

Foram principalmente as rolhas que fizeram da cortiça um elemento favorável para a economia do país e contribuíram para a valorização dos montados portugueses, iniciando-se realmente a sua efectiva protecção, passando assim a ser mais importante manter os sobreiros do que as outras actividades. Este é o princípio da utilização industrial da cortiça. (Gil, 2005, p. 27)

As rolhas nem sempre foram como as conhecemos, antigamente eram cortadas com uma faca, não era necessário mais pois o rigor dos gargalos das garrafas também era pouco. Era um processo rápido, sem grande técnica, o que permitia que fossem feitas três rolhas por minuto. As rolhas sempre foram o produto de eleição, desde a antiguidade, para vedar o vinho, pois ajudam a manter a boa qualidade do produto, mesmo durante 100 anos, ou mais, Um exemplo disso é o de um navio que se afundou no Canal da Mancha em 1825, e que foi encontrado 150 anos mais tarde. Este navio transportava, entre outras coisas, garrafas da cerveja Flag Porter, muito conhecida no tempo da Rainha Vitória, que estavam vedadas com cortiça, deixando o seu conteúdo inalterado durante 150 anos, sendo assim possível, graças às garrafas encontradas, reproduzir a cerveja daquela época (Gil, 2005, p. 27).

Confrontados por diferenças de opiniões entre os vários reis e proprietários das coutadas, entre manter os montados ou utilizar os terrenos para agricultura e pecuária, foi inevitável o desaparecimento de grande parte dos montados, sendo bastante visível a diferença entre a área que os montados ocupavam na Idade Média e a que ocupam no século XVIII (Gil, 2005, p. 22).

É ainda no século XVIII que começam a explorar o montado nas suas diversas vertentes, aproveitando a bolota para alimentar o gado suíno e agricultura que seja compatível com o próprio montado (Gil, 2005, p. 22).

Em 1790, Fragoso Sequeira apresentou o primeiro compêndio de subericultura à Academia Real das Ciências de Lisboa, a “Memória sobre as Azinheiras, Sovereiras e Carvalhos da província do Alentejo onde se trata da sua cultura e usos, e dos melhoramentos que no estado actual podem ter”. Fragoso Sequeira tenta então explicar os cuidados que se devem ter relativamente aos sobreiros, principalmente na

zona do Alentejo, iniciando a prática dos desbastes selectivos, aproveitando as melhores árvores e baixando a sua densidade de árvores, promovendo a terra capaz de cultivo e do fruto para alimentação de gados (Natividade, 1950, p. 45).

PORTUGAL – SÉCULO XIX A PRESENTE

> Cumpre-nos, no presente, impedir abusos, condenar desvarios, punir desmandos para que não sofra mais delapidações a valiosa herança que recebemos e não venhamos a legar aos vindoiros os restos desprezíveis de um lauto festim; cabe-nos, no que diz respeito ao futuro, manter a posição conquistada, e fortalecê-la também, criando mais e melhores sobreirais e aproveitando integralmente as aptidões subericolas da terra portuguesa. (Natividade, 1950, p. 23).

A prática dos desbastes demorou algum tempo a ser generalizada pois, segundo Sousa Pimentel (Natividade, 1950, p. 45), em 1888 os montados alentejanos ainda estavam submetidos a um regime devastador com as grandes queimadas. Só mais tarde, e segundo o mesmo autor, é que se pode observar a transformação das florestas de sobreiros em montados, espaços mais abertos onde é feita a exploração agro-silvopastoril, com tratamentos culturais regulares, como os podemos encontrar hoje (Natividade, 1950, p. 45).

É no século XIX que o Reino Unido se destaca como sendo um dos principais clientes da cortiça portuguesa, onde depois transformava a cortiça com as novas tecnologias. A empresa mais antiga que se sediou em Portugal foi a Henry Bucknall & Sons Limited em 1750, para proceder à exportação do material para o estrangeiro, através de navios próprios para o transporte exclusivo da cortiça (Gil, 1998, p. 36).

Contudo, foi só no final do século XIX que a cortiça voltou a ter interesse, sendo até então apenas utilizada para vedação de garrafas, para a qual era utilizada a cortiça de melhor qualidade, correspondendo a um quarto do total, ficando a restante por aproveitar (Gil, 2005, p. 27).

Com o interesse que os sobreiros e a cortiça ganharam no século XIX, devido á produção de rolha, o aumento do valor mercantil assim como a enorme procura deste material cresceram, tornando necessário reconstruir muitos dos montados na Península Ibérica que outrora tinham sido destruídos, pelas várias razões já apresentadas nas páginas anteriores. Contudo, não era só a cortiça que tinha valor, o fruto desta árvore, a bolota, era imensamente utilizado para alimentar gado suíno, que

acabava por pastar nos montados, tendo este como fim a alimentação das cidades em expansão (Gil, 2005, p. 21).

Até ao final do século XIX os montados, foram sofrendo algumas alterações, aproveitando ao máximo as capacidades que este pode ter, tanto da árvore como do próprio solo, formando explorações mistas, com suberícola, cerealífera e pecuária.

No ano de 1880, fez-se a contagem de cortiça produzida em território nacional, sendo, aproximadamente de 18 000 toneladas. Sendo este valor superado no período de 1885-1894, que atingiu uma média de 25 000 toneladas, e nos nove anos seguintes cerca de 45 000 toneladas (Gil, 2005, p. 21).

Com a grande valorização dos sobreiros e da cortiça, foram obrigatórias inúmeras inovações capazes de tornar os montados em espaços rentáveis e logo se tornaram nos mais bem tratados de todo o mundo subericola de tal modo que Hickel, referia que o montado alentejano representava a cultura intensiva de cortiça (Natividade, 1950, p. 46).

Foi ainda no século XIX, mais precisamente em 1891, que se descobriu o aglomerado negro de cortiça, na empresa do norte-americano John Smith, em Nova Iorque, e foi patenteado em 1892. Esta empresa produzia coletes salva-vidas, preenchidos por pequenos cilindros com granulado de cortiça no interior. Um dia, um dos trabalhadores deixou cair acidentalmente um destes cilindros para um braseiro, onde ficou até ao dia seguinte. John Smith encontrou-o e percebeu que a cortiça não estava queimada, mas tinha expandido por acção do calor e estava colada entre si pelas resinas naturais que contém (Gil, 1998, p. 47).

Com esta descoberta, começaram-se a aproveitar os resíduos e as cortiças que até então eram consideradas sem qualquer valor comercial. Assim, a procura aumentou, sendo necessário proteger a todo o custo os montados que existiam, e a regeneração destes, tentando também, voltar a povoar os antigos sobreirais.

Como já foi referido, a superfície ocupada por montados era muito maior na antiguidade do que nos dias de hoje, a mesma teoria aplica-se ao nosso país. No Norte, existia uma maior densidade populacional, o que exigia, por questões de sobrevivência, que os terrenos fossem aproveitados para agricultura, para assim alimentar toda a população. Enquanto no Sul, havia um número muito inferior de

habitantes, resultante dos solos mais secos e menos próprios para cultivar, onde os sobreiros sobrevivem sem qualquer problema.

ESPANHA E OUTROS PAÍSES

Em Espanha, a exploração metódica dos sobreirais teve inicio na Catalunha, por volta de 1760, já no final do século XVIII, havendo outras referencias que indicam que, no inicio do século XIX, entre 1800 e 1807 teve, nesta mesma zona, inicio a industria corticeira. A exploração da cortiça em Girona[16], assim como a sua industrialização, devem ser mais antigas do que as mesmas práticas em Portugal, pois foi encontrada uma referência a estas práticas no *Dicionário Geográfico Universal*, editado em Madrid em 1795 (Natividade, 1950, p. 52).

A área que o sobreiro ocupa actualmente em Espanha, é muito inferior à que se poderia encontrar antigamente, e seria normal pensar que, mesmo assim, esta área ocupada pelo sobreiro fosse maior do que em Portugal. Mas os montados espanhóis continuaram a sofrer uma grande devastação ao longo dos tempos devido à procura de carvão, enquanto os montados portugueses começaram a ser devidamente protegidos, e a subericultura entra em notável progresso.

Comparando a produção dos dois países, por volta de 1856, a produção total espanhola estimava valores de 27 000 toneladas, em 1880 cerca de 27 600 toneladas, contra pouco mais de 18 000 toneladas produzidas pelos montados portugueses. Contudo, com o passar dos anos, a produção portuguesa aumentou cerca de 5,5% enquanto a espanhola ficou pelos 2,8% (Gil, 2005, p.21) (Natividade, 1950, p. 53).

Assim como o nosso país, Espanha também sofreu uma grande desarborização, principalmente a sul do país. Num período de vinte anos, entre 1860 e 1879, foram cortados, só na província de Cádis, mais de um milhão de sobreiros, numa área de 24.850 hectares. Com estes ataques aos montados, na zona da Catalunha o sobreiral sofreu uma redução de 45%, e como consequência, o capital subericola existente enfraqueceu bastante (Natividade, 1950, p. 54).

[16] Província de Espanha oriental integrada na Comunidade Autónoma da Catalunha com a capital na cidade de Gerona (ou Girona, em catalão). (Infopédia, 2014g)

Com todos os danos que os montados espanhóis sofreram e com a leis de protecção a surgirem apenas no século XVIII, são muitas as previsões pessimistas para o futuro destes sobreiros, mas com o valor da cortiça cada vez a maior, são mais as leis que existem para proteger este material tão precioso, e para explorar a riqueza natural que se oferece.

Em Espanha, assim como em Portugal, podemos encontrar os dois tipos de povoamentos. Os puros, que são compostos apenas por sobreiros e que ocupam 1/3 da área atribuída aos sobreiros, são mais abundantes na Andaluzia, na Estremadura e na Catalunha. Por sua vez, os povoamentos mistos, onde o sobreiro entra em território de outras árvores, como o zambujeiro, o castanheiro e o pinheiro bravo, encontram se também na Andaluzia e na Estremadura (Natividade, 1950, p. 55).

Segundo Joaquim Vieira Natividade[17], em 1945 os montados espanhóis ocupam uma área de 302 954 hectares, estando cerca de 78% no Sudoeste, sendo que em Cádis se pode encontrar 60.605 hectares, sendo os restantes distribuídos por Badajoz, Cáceres, Huelva, Sevilha e Málaga. Cerca de 14% encontra-se na Catalunha, Girona com 36.500ha ao passo que Barcelona tem apenas 2.800ha (Natividade, 1950, p. 55).

Percebemos assim que, a produção de cortiça em Espanha, está muito longe do que poderia ser, visto terem os terrenos e clima necessários para a exploração desta árvore.

Relativamente a Itália, os problemas são os mesmos. Uma enorme desarborização entre 1880 e 1890 e falta de leis levaram a que, os montados, que antigamente eram uma área considerável, produzissem em 1895 uma média anual de 1.200 toneladas em todo país. Mas este país, apesar de ter aptidões subericolas fantásticas, não as soube aproveitar, levando à ruína dos montados (Gil, 2005, p. 23).

Existem ainda mais alguns países que tentaram produzir cortiça e aproveitar os seus montados, mas com as leis tardias, os montados não foram aproveitados de melhor modo. Como é o exemplo de França, que só no século XIX é que começa a exploração para o aproveitamento da cortiça amadia, com uma produção média anual

[17] Joaquim Vieira Natividade (1899-1968), uma figura cimeira entre os silvicultores europeus do século XX. Entre 1930 e 1950, Natividade foi o director da Estação Experimental do Sobreiro, em Alcobaça, e o seu trabalho assumiu uma importância absolutamente decisiva no processo de construção e consolidação de uma investigação florestal portuguesa.

de 12.500 toneladas, contra as 6.130 toneladas antes da segunda Guerra Mundial (Natividade, 1950, p. 57 - 58).

Do lado africano, temos o caso da Argélia, Tunísia e Marrocos, que entre eles dividem uma faixa de sobreiros, junto ao litoral, com um comprimento de 600 quilómetros e uma largura que não ultrapassa os 70 quilómetros. A Argélia possui cerca de 450 quilómetros desta faixa, cerca de 440 000 hectares de montados, que podem crescer em zonas mais elevadas, devido a condições particulares do clima. Segundo Joaquim Vieira Natividade, (1950, p.64) a área actual dos montados é menos de metade do que foi em épocas anteriores, e esta drástica desarborização deve-se a guerras, a alterações no clima Norte Africano, assim como a um aumento da população, que triplicou entre 1877 e 1936, ocupando as zonas do terreno mais férteis, deixando o sobreiro de ter lugar (Natividade, 1950, p. 64).

Na Tunísia há uma continuação dos montados da Argélia, dividido em três zonas principais no litoral do Mediterrâneo, de resto está espalhado em pequenos povoamentos puros ou mistos, sem grande relevância, ocupando no total uma área de 140 000 hectares, doa quais só 90 000 é que estão a ser explorados. Apesar das várias tentativas em valorizar os montados, estes continuam a render pouco (Gil, 1998, p. 67).

Em Marrocos, estima-se que em 4000 anos, tenham desaparecido cerca de 8000 hectares, cortados para utilizar o entrecasco, extensamente empregue para curtir as peles, tradição do comércio marroquino. Esta destruição tem efeitos a longo prazo, tornando o solo cada vez mais árido, empobrecendo a flora e o revestimento do solo, que ser tornou, em muitos casos, insuficiente para os agentes de degradação. Estes factores levam a que uma regeneração dos montados seja bastante complicada devido à hostilidade do clima. Contudo, em 1913 os Serviços Florestais começaram um longo processo de reaproveitamento dos montados, com tentativas de regeneração, aumentando consideravelmente a área que estes ocupam (Gil, 2005, p. 23).

Nos arredores da Rússia, mais precisamente na Crimeia, o clima é muito semelhante ao mediterrâneo, sofrendo pequenas alterações com os invernos mais frios, o que permite que o sobreiro cresça em boas condições até uma altitude de 500 a 600 metros. Datam do século XIX (1819) as primeiras tentativas de semear o sobreiro neste território, e que ao longo dos anos foram crescendo. Em 1929, o Conselho de

Trabalho e de Defesa da União Soviética o desenvolvimento do sobreiro, com previsões de um crescimento enorme, de 2.500ha por ano e que, ao fim de trinta anos, produziriam cortiça suficiente para satisfazerem as suas necessidades sem ser necessário recorrer à cortiça estrangeira. Contudo, estas tentativas não foram suficientes para que o sobreiro vegetasse em condições, visto que em 1936 existiam apenas 923 hectares, muito menos do que se tinha previsto (Natividade, 1950, p. 75 - 77).

Por sua vez, os Estados Unidos da América são segundo Joaquim Vieira Natividade, um dos países que mais consome cortiça, portanto, tenta a todo o custo, cultivá-la, sendo um dos países que mais esforço fez para arborizar o seu território com esta espécie. Desde 1858 – 1859 os Serviços Florestais procuram dar mais importância a esta cultura. As maiores tentativas de desenvolver a produção de cortiça foram na altura da 2ª Guerra Mundial, pois foi reconhecido o papel estratégico da cortiça como matéria-prima, sendo esta de *critical military importance*[18], e considerada pelos americanos como *the vital material of war*[19]. Assim os americanos acharam que seria melhor manter uma reserva de emergência visto ser bastante complicado o transporte de cortiça por mar em tempo de guerra, que acabou por ficar sem efeito após o fim da guerra (Natividade, 1950, p. 77 - 80).

Ainda noutros países, como o Japão e na Coreia, tentaram desenvolver sobreiros no seu território com a ajuda da Secção Florestal de Osaca, que a partir de 1933 entrou em actividade intensa para conseguir que estes países se conseguissem auto-abastecer. Infelizmente, a cortiça japonesa quando analisada em Portugal, apresentava anéis muito reduzidos, perdendo as características que a nossa cortiça tem (Natividade, 1950, p. 80).

Podemos dizer que todos os países sofreram das mesmas complicações ligadas aos montados, contudo foram em épocas diferentes. Portugal foi, como já referido anteriormente, pioneiro na imposição de leis de protecção dos sobreiros, que nos levou a reconhecer o valor da matéria-prima e, por sua vez, a resolver estes problemas mais cedo, permitindo que os sobreirais portugueses crescessem a ponto de acompanhar a procura pela cortiça.

[18] Critica importância militar (Tradução nossa).
[19] Material vital para a Guerra (Tradução nossa).

2.2. O SOBREIRO E O MONTADO

SOBREIRO

> Dá mais, exigindo tão pouco (Natividade, 1959, p.)

O sobreiro é uma árvore da Era Terciária, do período Oligoceno, e segundo alguns estudos, existe há 60 milhões de anos na flora europeia, onde o clima é caracterizado por períodos de seca estival e Invernos amenos. Pertence à família das Fagáceas como os castanheiros e faias, e é do género Quercus que abrange mais de 600 espécies, sendo a mais conhecida o carvalho, e são muitas delas interessantes a nível económico pela madeira, entrecasco ou mesmo pelo seu fruto. Mas o sobreiro, *Quercus Suber L*., é a única árvore que produz uma casca tão grossa e resistente, a cortiça (Oliveira, 1991, p. 53 - 54).

Esta árvore não obedece às fronteiras traçadas pela fitogeografia[20], vai entrando em terrenos maioritariamente povoados por outras espécies de árvores. No Norte mistura-se com os castanheiros e carvalhais, no litoral do Tejo ao Minho entra no espaço do pinheiro bravo, na Estremadura junta-se ao carvalho, no Alentejo à azinheira e ao pinheiro manso e por fim, no Algarve, à alfarrobeira, ocupando assim um bocadinho em todo o território português (Natividade, 1950, p. 37)

Para estudar esta árvore, é necessário percebê-la desde a sua germinação, e como tem a capacidade de suportar climas ingratos, solos pouco férteis, o descortiçamento e porque é que encontra no nosso país o seu óptimo ecológico.

Como qualquer outra árvore, o sobreiro tem as suas raízes que o fixam à terra, e que vão crescendo conforme o que o terreno deixa. É uma raiz aprumada, perfuradora no inicio da germinação, dando origem a raízes laterais robustas que se ramificam em radículas[21], que permitem a regeneração do sobreiro em terrenos menos favoráveis, assim o sobreiro adapta-se a uma gama bastante variada de tipos de solo, exigindo apenas zonas onde as suas raízes possam crescer à vontade, contudo, esta árvore não sobrevive bem a solos calcários nem salinos (Oliveira, 1991, p. 54 - 56).

[20] Ciência que estuda a distribuição das plantas, investiga as exigências das mesmas para o seu desenvolvimento, as possibilidades da sua localização nas diversas estações da superfície terrestre. (Infopédia, 2014g)
[21] Cada um dos filamentos mais delgados em que terminam as raízes. (Priberam, 2012)

Mesmo assim, a árvore pode começar a crescer sem a raiz estar firmada na terra, pois alimenta-se das reservas nutritivas que a própria bolota armazena. Posteriormente, e quando as raízes já se encontram mais desenvolvidas, os sais minerais e a água, que constituem a seiva bruta, são absorvidos da terra pelas radículas, já mencionadas em cima, e são transportados até às folhas (Oliveira, 1991, p. 62).

Esta árvore é de crescimento lento, demora entre 25 a 30 anos a ter um perímetro suficientemente grande para se poder tirar a primeira cortiça, cerca de 0,70m a uma altura de 1.30m, mas tem também uma grande longevidade, pode chegar até aos 250 300 anos, embora só produza cortiça de qualidade até aos 150-200 anos, o que corresponde a um número de 13 a 18 descortiçamentos, depois começa a envelhecer e a perder a sua qualidade para comercialização (Mestre, 2006, p. 10).

A árvore desenvolve-se em dois sentidos, em altura e largura. Para crescer em altura o processo é o mesmo de todas as outras plantas, mas para crescer em largura já é diferente, visto ser a única árvore com cortiça.

Ao cortar o tronco transversalmente, podem-se observar três camadas muito distintas, o lenho, o entrecasco e a cortiça. Mas, a constituição do tronco de um sobreiro é bem mais complexa. Antes da primeira tiragem de cortiça, a árvore apresenta seis camadas diferentes, sendo elas, de dentro para fora, o Xilema ou Lenho,o entrecasco que é constituído pelo seguinte conjunto de tecidos; o Cambio, o Floema, a Feloderme, o Felogénio e por fim o Felema, mais conhecido por cortiça (Fortes, 2004, p. 27).

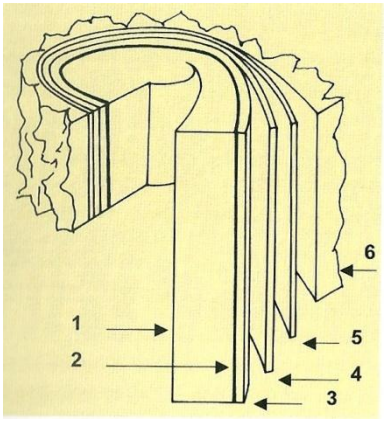


Ilustração 3 - Constituição do tronco com cortiça virgem 1.Xilema, 2.Câmbio, 3.Floema, 4.Feloderme, 5.Felogénio, 6.Felema (cortiça) (Fortes, 2004, p .27)

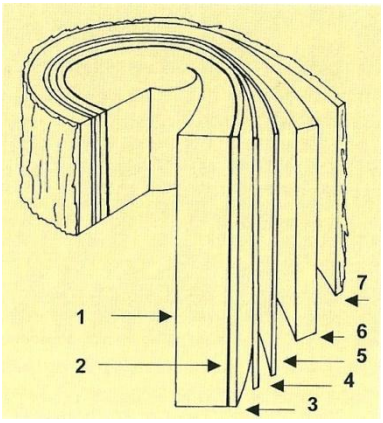


Ilustração 4 - Constituição do tronco com cortiça de reprodução 1.Xilema, 2.Câmbio, 3.Floema, 4.Feloderme, 5.Felogénio, 6.Felema (cortiça), 7.Costa (Fortes, 2004, p. 27)

O lenho (xilema) é a parte mais volumosa da árvore, que não é diferente relativamente às restantes árvores quercíneas de folha persistente, e é através do lenho que se faz a distribuição da seiva, desde as mais pequenas raízes até às folhas, ou seja, transporta água e sais de baixo para cima. O Floema ou líber, transporta a seiva produzida pela fotossíntese das folhas, transformando os sais e a água em compostos orgânicos, das folhas até às raízes, portanto, transporta de cima para baixo. Estas duas camadas a cima referidas (floema e xilema) são produzidas pelo câmbio (Oliveira, 1991, p. 57).

Por sua vez, o Felogénio vai produzir as duas camadas que faltam. Para dentro produz a feloderme, é um tecido vivo que serve para preencher, e para fora produz o Felema, mais conhecido como cortiça. É então com as duas camadas, o câmbio e o Felogénio, que o sobreiro cresce em largura (Oliveira, 1991, p. 57).

Após a primeira tiragem de cortiça, o sobreiro vai ganhar mais uma camada, a costa, que consiste num revestimento com restos de madeira, e encontra-se por fora da cortiça (Fortes, 2004, p. 27).

É com a subida da temperatura, entre Fevereiro e Março, que a actividade fisiológica do sobreiro, em Portugal, começa, acabando, outra vez, no início do Inverno. Durante este período de tempo, são observadas várias fases do crescimento da árvore, desde a rebentação dos primeiros gomos foliares, ao crescimento radial do sobreiro. Este engrossamento do tronco, se for cortado, torna-se evidente, sendo possível perceber o que a árvore cresceu em cada estação (Oliveira, 1991, p. 62).

Na primavera, existe uma maior produção de células, tanto do câmbio como do felogénio. Estas são grandes e com as paredes delgadas, proporcionando uma cor clara ao lenho e à cortiça. No Outono, com a baixa de temperatura e à secura dos solos devido ao verão, a árvore tem maior dificuldade em produzir seiva, o que dificulta, e por sua vez, reduz, a actividade fisiológica. Como consequência, são formadas células mais pequenas e com paredes mais grossas, oferecendo uma cor bem mais escura ao lenho e á cortiça. Assim sendo, pode-se perceber a diferenciação entre camadas, assinalada por uma risca estreita e escura. Por fim, no Inverno, a árvore entra em repouso e não há qualquer formação no tronco (Oliveira, 1991, p. 62).

Relativamente ao crescimento das folhas, é até Junho, e mantêm-se activas durante o Outono e Inverno, e persistem, normalmente, durante dois anos. É na altura da Primavera, que começam a aparecer as primeiras flores e frutos. A bolota, ou lande, vai maturar no Outono para cair no Inverno e começar uma nova germinação, que vai renovar, naturalmente, os montados. Contudo, o sobreiro só começa a ter fruto com 15/20 anos, e só aos 30 ou 40 anos é que começa a ter interesse económico. A bolota é utilizada maioritariamente para alimentar gado suíno, no regime da engorda ao ar livre (Oliveira, 1991, p. 62).

Para garantir a qualidade dos sobreiros e manter o seu crescimento de modo a que seja mais rentável a sua produção de cortiça, estas árvores são sujeitas a uma operação cultural relativamente importante, a poda[22], também designada de esgalha, arreia ou limpeza dos ares (Gil, 2005, p. 54).

[22] É a eliminação selectiva. Com diferentes finalidades, de ramos de árvores.

Ilustração 5 - Sobreiro sem poda (Ilustração nossa, 2013)

Ilustração 6 - Sobreiro depois da poda (Ilustração nossa, 2013)

Esta pode dividir-se em três tipos, que diferem consoante a idade ou saúde da árvore, são eles: poda de formação; poda de manutenção; e poda de rejuvenescimento (Gil, 2005, p. 60).

A poda de formação é feita quando o sobreiro ainda se encontra em crescimento, de modo a garantir um tronco liso e grande, normalmente chegando aos três metros de altura, depois orienta-se o crescimento das pernadas, para que sejam robustas, eliminando os pequenos ramos que apenas gastam energia (Gil, 2005, p. 60).

Com esta poda, garante-se uma árvore com um bom porte, favorecendo a obtenção de melhores peças de cortiça e com maior facilidade em extraí-las. Este tipo é ainda dividido em três fases distintas: a primeira é feita quando o sobreiro ainda é pequeno, eliminando pequenos ramos ao longo do tronco; a segunda é efectuada após a desbóia[23], de modo a seleccionar quais os ramos que se vão tornar em pernadas robustas, e abrir espaço na copa; por fim, e depois de se tirar a cortiça secundeira[24], são eliminadas pernadas e ramos mais baixos. Estas três etapas visam o melhor funcionamento da árvore relativamente à sua alimentação e recepção de luz, indispensável para a fotossíntese, assim como para uma maior produção de cortiça (Gil, 2005, p. 60).

A poda de manutenção é feita a sobreiros adultos, e como o próprio nome indica, visa manter a saúde da árvore assim como a frutificação, ou seja, uma melhor produção de frutos e flores. Para tal, corrigem-se as extremidades, cortam-se os ramos secos ou

[23] Extracção da primeira cortiça do sobreiro (Priberam, 2012).
[24] Cortiça que o sobreiro dá em segunda camada (Infopédia, 2014i).

doente, impedindo que estes prejudiquem a árvore, assim como os pequenos ramos que se encontram muito juntos e entrelaçados, que dificultam a entrada de luz (Gil, 2005, p. 60).

Por fim, quando começa a aparecer uma folhagem amarelecida, com ramos secos e sem produzirem fruto, deve-se efectuar a poda de rejuvenescimento, que consiste numa desramação intensa, reduzindo as zonas que a árvore tem que alimentar, dando-lhe mais força para se manter viva, equilibrando a absorção das raízes e a seiva produzida pelas folhas (Oliveira, 1991, p. 90 - 92).

A poda deve ser feita com sabedoria, para ter vantagens e não prejudicar o sobreiro, rejuvenescendo-o, favorecendo o seu crescimento e a produção de cortiça. Contudo, esta intervenção cultural tem regras a cumprir. Deve ser feita com intervalos de cinco a seis anos, na altura em que o sobreiro se encontra em repouso vegetativo, ou seja, de Dezembro a Março e com atenção ao modo como se cortam os ramos, não deixando saliências para cicatrizar com facilidade, e com uma pequena inclinação evitando infiltrações da água da chuva e como consequência, o apodrecimento (Oliveira, 1991, p. 86).

Dos ramos que foram cortados, pode-se retirar cortiça, normalmente virgem, que é arrancada com um machado, ou por meios mecânicos, através do corte de arrombamento, dando origem a um misto de cortiça com entrecasco e, algumas vezes, até lenho, e que tem o nome de Falca, que é utilizada na produção de aglomerado negro de cortiça (Gil, 2005, p. 62).

A poda dos sobreiros acaba por interferir no funcionamento normal da árvore, sendo necessário tempo para se restabelecer o equilíbrio (Oliveira, 1991, p. 92).

Quando alcançado o funcionamento normal, pode-se proceder a outra actividade, o descortiçamento ou despela, que consiste, como o nome indica, em retirar a cortiça da árvore (Oliveira, 1991, p. 92).

Esta actividade é feita na fase mais activa do período vegetativo, o que corresponde à época de maior calor, entre inícios de Junho e fins de Agosto. Estes três meses são a altura ideal para retirar a cortiça pois, como o sobreiro se encontra activo na produção de novas células é mais fácil separar a cortiça do entrecasco, através do rasgamento

das células recém-formadas do felogénio ou da própria cortiça, assim é menor o risco de magoar a árvore (Fortes, 2004, p. 13).

O descortiçamento é feito manualmente, com a ajuda de um machado, através de golpes sucessivos ao longo de linhas verticais e horizontais, de forma a retirar pranchas de cortiça rectangulares. O machado que é utilizado, não serve só para cortar a cortiça, mas serve também de alavanca para ajudar a descolar a prancha da árvore (Fortes, 2004, p. 15).

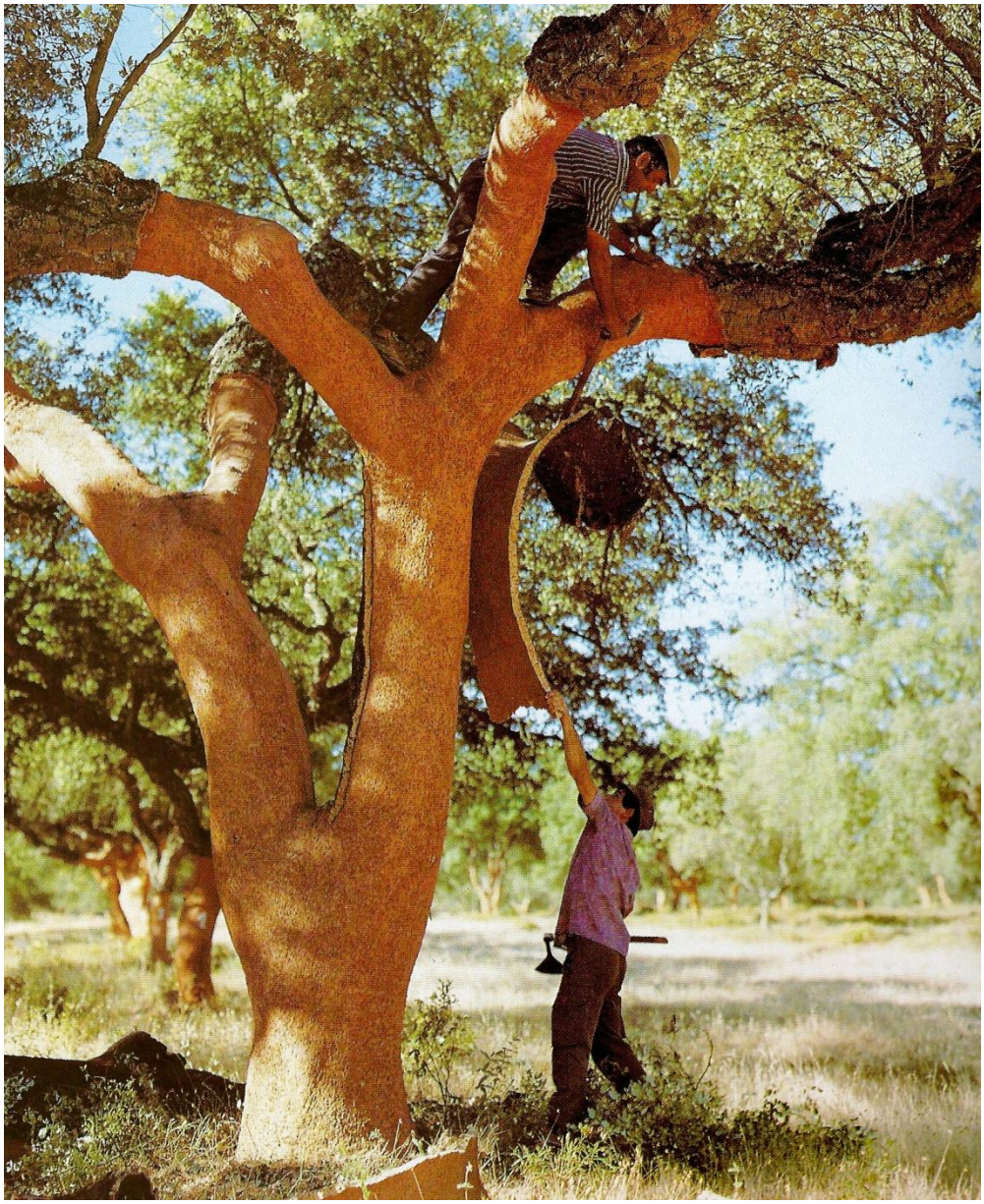


Ilustração 7 – Descortiçamento (Oliveira, 1991, p. 94)

É necessária uma grande perícia para fazer este trabalho. Tem que se perceber a espessura da cortiça para, quando se dá o primeiro golpe, este ser forte o suficiente para perfurar a cortiça, mas não demasiado forte para não chegar ao entrecasco, ou até mesmo ao câmbio. Caso chegue ao câmbio, este não tem capacidade de se regenerar, logo abre-se uma ferida grave, que pode ser via de acesso para doenças que podem acabar com a vida do sobreiro. No melhor dos casos, pode existir uma cicatrização lenta que vai provocar irregularidades no tronco da árvore (Oliveira, 1991, p. 96).

Este processo só pode ser iniciado quando o sobreiro atinge um perímetro de 0,70m a uma altura de 1.30m (altura do peito) o que corresponde a aproximadamente, 25/30 anos de vida. Após o primeiro descortiçamento, tem que se cumpri a chamada *idade legal da cortiça,* o que corresponde a nove anos em Portugal, devido ás condições climatéricas que encontramos no nosso país. Este período de tempo é também suficiente para a cortiça ganhar largura suficiente para se poderem fazer rolhas (Gil, 2005, p. 57).

Passados os nove anos, o sobreiro já teve tempo de voltar ao seu equilíbrio e recomeçar a produzir cortiça. E para não haver enganos relativamente à data de tiragem da cortiça, é pintado na árvore, com tinta branca, o ultimo algarismo do ano em que se realizou o descortiçamento (Oliveira, 1991, p. 96).

Ilustração 8 – Sobreiros adultos com extracção recente (Oliveira, 1991, p. 89)

O descortiçamento constitui um trauma violento para a árvore, e enquanto a nova camada de cortiça não cresce, o sobreiro está mais exposto a doenças. Mas, esta árvore tem a capacidade única de aguentar este trauma, sem sofrer qualquer tipo de alteração, basta ter cuidado com as intervenções, e respeitar as regras que existem, como o próprio sobreiro (Oliveira, 1991, p. 96).

MONTADO[25]

Ilustração 9 - Montado (Ilustração nossa, 2012)

Como qualquer outra espécie, o sobreiro também precisa de condições minimamente favoráveis para poder sobreviver, mas não é muito exigente relativamente aos solos, ou ao clima, dois dos factores mais importantes na constituição da atmosfera do montado, e que estão ligados um ao outro criando um lugar único., que tem o seu óptimo ecológico em Portugal (Oliveira, 1991, p. 71).

Relativamente ao solo, o sobreiro não exige muito, só não mostra grande tolerância a solos que contenham calcário em demasia. Logo, a sua localização de eleição em território português é nas bacias hidrográficas do Tejo e do Sado, o que não significa que seja o solo ideal para esta árvore crescer, mas mostra a sua capacidade em se adaptar a solos arenosos e um pouco ingratos onde outras espécies não conseguem vegetar, devido à baixa quantidade de calcário, azoto, ácido fosfórico e cal, mas ricos em potássio. Não são comparáveis aos típicos solos florestais, mas não deixam de ser uma mais-valia para o crescimento desta espécie tão especial (Gil, 2005, p. 43).

A altitude, a temperatura e a pluviosidade, são factores climatéricos que ajudam ao desenvolvimento desta espécie mas, segundo Luís Gil (2005, p. 44) os montados mantêm a sua boa condição em zonas onde a precipitação média anual chega a

[25] Montado de sobro são os povoamentos em que o sobreiro é a espécie arbórea dominante, independentemente de haver ou não cultura sob coberto (agrícola, pastagem ou mato) (Mestre, 2006)

2000mm, ou a valores mais baixos como 400mm. O mesmo acontece com a temperatura, supostamente esta espécie aguenta até -5ºC, mas há registos de ter sobrevivido a temperaturas de -20ºC, em Espanha (Gil, 2005, p. 44).

Todas estas características ajudam a transformar aquilo a que chamamos montado, um conjunto de sobreiros, rodeados de um ecossistema particular, com um habitat excepcional, para uma gama enorme de espécies animais e vegetais. Vários estudos mostram que, nos povoamentos de sobro, podemos encontrar cerca de 140 espécies de plantas, entre elas plantas aromáticas e medicinais, e 55 espécies de animais, algumas delas em vias de extinção, como é o caso do Lince Ibérico, que encontra nos montados o seu habitat de eleição, podendo no futuro, ser possível o aumento da população deste, devido à quantidade de habitat que lhe é oferecido, sendo os montados protegidos por inúmeras leis, mantendo estes espaços salvaguardados (Mestre, 2006, p. 22).

Relativamente à fauna ibérica, promovem qualidades fantásticas para a evolução de vertebrados pois são constituídos por comunidades vegetais que se adaptam perfeitamente às necessidades dos animais, garantindo alimento durante todo o ano. Para a flora, proporcionam um ambiente controlado que, favorece sua existência. São, portanto, muito importantes para a conservação da natureza a nível nacional assim como europeu (Mestre, 2006, p. 22).

Para além da sua particularidade como ecossistema, o montado também é um espaço bastante rentável a nível económico, sendo um sistema agro-silvipastoril, onde há produção de cortiça, pastoreio e culturas agrícolas. Este valor aumenta ainda mais, com o fruto, a bolota, que é utilizado na engorda do gado suíno, assim como com todo o terreno envolvente, que serve de pastagem para muitas espécies de caça (Mestre, 2006, p. 22).

Por último, a capacidade que as árvores têm para fixar CO2. Esta faculdade existe graças ao crescimento da cortiça, que o fixa enquanto se desenvolve e, como a quantidade de cortiça extraída do sobreiro é superior à que nunca foi tirada, podemos perceber que, consequentemente, a quantidade de CO2 também é maior. E segundo Ana Mestre, estima-se que na produção anual de cortiça, que corresponde a cerca de 350000 toneladas, sejam fixadas 182000 toneladas de carbono (Mestre, 2006, p. 22).

2.3. A CORTIÇA E AS SUAS APLICAÇÕES

> A cortiça do sobreiro, que teve a honra de ser o primeiro tecido vegetal cuja estrutura se examinou ao microscópio, e que pela primeira vez foi descrito e desenhado, é de facto um tecido a muitos respeitos notáveis. (Natividade, 1950, p. 139).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

> Nenhum outro produto natural ou artificial pôde substituir até hoje a cortiça, do ponto de vista da economia e da eficácia, nas suas mais importantes aplicações (Natividade, 1950, p. 139).

A cortiça é considerada um material celular, composto por células ocas e fechadas, com um volume sólido de 15%. Estas células estão mortas, e servem de casca protectora e têm função de epiderme da árvore (Fortes, 2004, p. 32).

A disposição e o tamanho das células não são sempre iguais. Em Portugal, estas apresentam maioritariamente, uma forma hexagonal num polígono de 14 lados existindo, em 1cm3, cerca de 40 milhões de células (Oliveira, 1991, p. 111).

Encontram-se todas encostadas entre si, com espaços intercelulares cheios de ar, que compõem grande parte da célula. O núcleo desaparece durante o crescimento da cortiça, e assim acaba a comunicação da célula com a parte viva do sobreiro (Oliveira, 1991, p. 110).

Relativamente à composição química da cortiça, esta pode variar, pois trata-se de um material natural, que pode sofrer pequenas alterações influenciadas pelo ambiente (solo, clima e condições vegetativas) ou até pela própria idade da árvore mas, é sempre apresentada com os mesmos valores. São encontrados seis elementos, distribuídos em percentagens, eles são: 45% de suberina; 27% de lenhina; 12% de celulosa e polissacaridos; 6% de taninos; 5% de ceróides; e por fim 5% de cinzas e outros produtos. São estes elementos, assim como as alterações de espessura na membrana, como na altura e diâmetro que atribuem à cortiça as suas propriedades mecânicas e físicas, como a elasticidade, a impermeabilidade ou a compressibilidade (Gil, 2005, p. 111 - 112).

As células da cortiça são fechadas, e no seu interior podemos encontrar apenas uma mistura gasosa muito semelhante ao ar. Por sua vez, as paredes celulares são compostas por uma membrana celular, que vai aumentando devido a camadas que se vão depositando, e que são de diferentes estruturas e composições químicas (Fortes, 2004, p. 33).

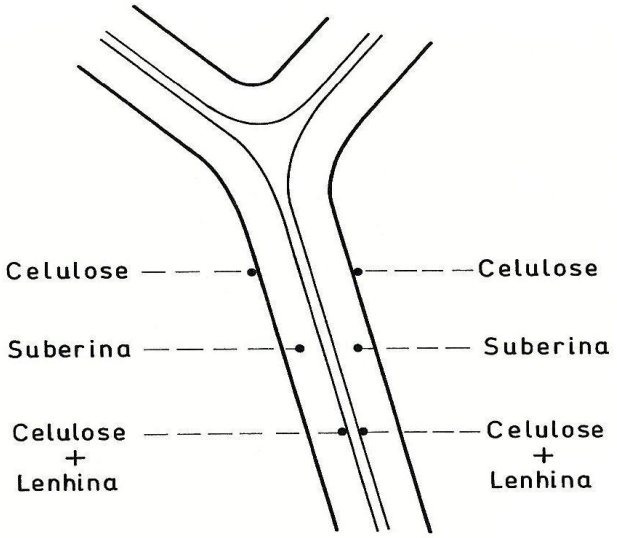


Ilustração 10 - Ultra estrutura da parede celular da cortiça segundo von Hohnel (Fortes, 2004, p. 34)

Segundo von Hohnel (Fortes, 2004, p.34), em 1877, a parede que separa duas células adjacentes é composta por cinco camadas, sendo uma delas comum às duas células. Nestas podemos encontrar: uma camada exterior de celulose; uma camada intermédia de suberina; e a camada comum composta por celulose e lenhina (Fortes, 2004, p. 34).

São os elementos que fazem parte da composição química da cortiça que lhe atribuem as características tão especiais.

A suberina (45%) é o componente com maior presença na composição das paredes das células e não é possível retirá-la sem danificar as paredes. Este é o constituinte químico que confere à cortiça a sua elasticidade e compressibilidade (Gil, 2005, p. 112).

A lenhina (27%) é responsável pela estrutura das paredes celulares assim como os polissacáridos (12%). Por sua vez, os ceróides (6%) repelem a água e contribuem

para a impermeabilidade. Também com 6%, os taninos, dão cor e protecção ao material (Neto, 2012, p. 11).

PROPRIEDADES FÍSICAS E MECÂNICAS

Contudo, a composição química da cortiça é muito complexa e ainda não se sabe ao certo todas as suas características (Neto, 2012, p. 11).

Relativamente às propriedades físicas e mecânicas deste material, todas se devem à composição química das células.

Pode-se começar pela leveza que a cortiça tem, visto ser um material composto em maioria por matéria gasosa. Desde as primeiras utilizações da cortiça que este factor, assim como a sua flutuabilidade, são tidos em grande consideração, pois era utilizada em aparelhos de pesca (como já foi referido anteriormente). Estas capacidades devem-se à enorme quantidade de ar armazenado nas células impermeáveis (Oliveira, 1991, p.122).

A sua elasticidade e flexibilidade, possíveis pela presença de suberina e à flexibilidade das membranas celulares. Estas características são referentes à capacidade de o material recuperar o seu volume em 90% em menos de 24 horas. Este facto explica o porque da utilização da cortiça como vedante ideal para as garrafas, pois as rolhas acabam por se ajustar perfeitamente ao gargalo (Oliveira, 1991, p. 122).

A impermeabilidade a líquidos e gases também existe graças à suberina assim como de taninos na composição química, que fazem com que a cortiça não apodreça (Oliveira, 1991, p. 123).

A capacidade isoladora da cortiça, a nível acústico, térmico e vibratico, torna este material cada vez mais valorizado, tudo graças à quantidade de ar que existe. Segundo Manuel Alves de Oliveira (Oliveira, 1991, p. 123) “[…] a cortiça, entre todas as substâncias naturais, figure entre as que se apresentam dotadas de mais elevado poder isolante” (Oliveira, 1991, p. 123).

Para além destas características, pode-se acrescentar o facto de ser um produto natural, ecológico e inodoro (Neto, 2012, p. 11).

A cortiça pode ainda dividir-se em três categorias diferentes, estão relacionadas com o descortiçamento, e não alteram em nada a composição química ou as propriedades físicas do material, e são elas as três fazes de extracção da cortiça (Oliveira, 1991, p. 114).

A primeira tiragem, e como já foi referido anteriormente, é feita quando a árvore atinge os 25/30 anos e um perímetro de 0,70m à altura do peito (1.30m), muitas vezes abreviado para PAP (perímetro à altura do peito). Esta tiragem tem o nome de desbóia, e dá origem a cortiça virgem. Tem uma estrutura bastante irregular e dura, logo baixa qualidade para produtos como a rolha. É também cortiça virgem a que sai dos ramos cortados numa poda, e tem o nome de Falca, utilizada para fazer aglomerados, deste modo, não há desperdícios de matéria-prima (Gil, 2005, p.57) (Fortes, 2004, p. 16).

Nove anos depois, o sobreiro está pronto para nova tiragem, da qual tem origem a cortiça secundeira. Esta é produzida pelo felogénio traumático (tem este nome devido ao trauma do descortiçamento), que quando volta a produzir células estas levam restos de entrecasco, e formam uma nova camada na cortiça, a costa. Este tipo de matéria-prima ainda apresenta algumas fendas, logo ainda não é o indicado para a produção de rolhas (Oliveira, 1991, p. 116).

Novamente, ao fim de outros nove anos é feita a terceira tiragem, de onde ser extrai a cortiça amadia, que apresenta uma estrutura bem regular, com uma espessura suficientemente grande para garantir a extracção de rolhas (Oliveira, 1991, p. 116).

Todas as restantes tiragens produzem cortiça amadia, que é a de maior valor a nível comercial (Oliveira, 1991, p. 116).

Ilustração 11 - Tipos de cortiça (Ilustração nossa)

No entanto a qualidade da cortiça pode ainda ser avaliada consoante a finalidade que tem, sendo então observada com maior detalhe.

Estes factores de qualidade dependem inteiramente da produção da árvore ou de factores exteriores e não podem ser alterados. Como é o caso da porosidade que a cortiça apresenta, que se for em demasia, ganha o nome de bofe. Ou cortiça que tem valores de humidade bastante elevados, de 400/500% quando a cortiça normal tem 6/8%. Este fenómeno tem origem desconhecida, e é normalmente chamado de “verde” (Fortes, 2004, p. 70).

Estes são apenas alguns exemplos de problemas biológicos internos que a cortiça pode sofrer, mas ainda se podem acrescentar defeitos externos, como é o caso do insecto (Fortes, 2004, p. 76).

APLICAÇÕES DA CORTIÇA

A cortiça, depois de ser tirada do tronco, tem que estabilizar durante seis meses, para perder a forma “tubular” que apresenta e, com o estar exposta à chuva, ao sol e ao vento, melhora a sua qualidade. Depois as pranchas são cozidas em água a ferver, para eliminar produtos contaminantes e tornar a cortiça mais flexível e macia (Gil, 2005, p. 90 - 91).

Ilustração 12 - Cortiça a estabilizar (Ilustração nossa, 2014)

Ilustração 13 - Tanque onde se coze a cortiça (Ilustração nossa, 2014)

Ilustração 14 - Cortiça cozida (Ilustração nossa, 2014)

Com a tecnologia que temos hoje em dia, aumentam as possibilidades de trabalhar a cortiça, produzindo cada vez mais derivados deste material. Estes podem ser aglomerados compostos, ou aglomerados brancos, produzidos com cortiça e um adesivo, os aglomerados puros, também designados por aglomerados negros ou de cortiça expandida, são produzidos apenas com cortiça, os produtos obtidos apenas por talha e por fim os granulados (Gil, 2005, p. 71).

Começando pelos que apenas são talhados, encontram-se três tipos diferentes: as rolhas de cortiça natural, que depois de a prancha ter sido cozida, são recortadas; os discos de cortiça natural, que são principalmente utilizados em rolhas de Champanhe e rolhas técnicas para outros fins; por fim, é também utilizada em artefactos diversos e sistemas de flutuação (Gil, 2005, p. 74).

Os granulados, são obtidos através de trituração de aparas ou de cortiça virgem que, como já foi referido, não é utilizada para o fabrico de rolhas. São normalmente utilizados para fabrico de aglomerados ou directamente como produtos de isolamento térmico e acústico e, podem ainda ser misturados com argamassas, como é o exemplo do betão leva, mistura de betão com granulado de cortiça (Gil, 1998, p. 167).

Os aglomerados puros, como o próprio nome indica, não têm qualquer mistura com outros materiais, são 100% naturais, como vai ser explicado no capitulo seguinte, aglomerado negro de cortiça expandida (Gil, 1998, p. 167).

Por fim, os aglomerados compostos, que são ligados a um adesivo, não são portanto, 100% naturais. Estes podem ter diversas aplicações, como revestimento de pavimentos e de paredes, onde a mistura é revestida com películas de variadas qualidades, podem também ser misturados com borracha, atribuindo o nome de "RubberCork", as rolhas e discos que utilizam um aglutinante que não apresenta problemas quando em contacto com os alimentos, por fim, os rolos, que surgem com a laminação de aglomerados em forma de blocos cilíndricos (Gil, 1998, p. 159 - 166).

Todos estes derivados da cortiça têm várias aplicações, em campos muito diferentes, como podemos ver na seguinte lista:

- Vedação: rolhas para bebidas e líquidos diversos; discos para tampas de bebidas e medicamentos; batoques e tapadeiras;

- Design: artigos de artesanato, peças decorativas; bases para utensílios de cozinha; papel de cortiça, malas, carteiras, vestuário; utensílios domésticos, memoboards; flutuadores, punhos para canas de pesca; brinquedos; palmilhas; artigos de adorno e ornamentação; mobiliário;

- Arquitectura: revestimento interior e exterior, isolante térmico, acústico e vibrático; tectos falsos; revestimento de pisos e tecto; rodapés; linóleos; assim como para aplicações mais viradas para a construção civil, como granulados para enchimento de espaços e mistura com argamassas; juntas isolantes e de dilatação ou compressão;

- Fins industriais: anti-vibráticos para maquinaria; isolamentos para frio industrial; juntas para motores de explosão; pisos industriais e de transportes públicos; queima para produção de energia (pó);

- Desporto: bases para volantes de badmington; bolas (hóquei, golfe, críquete, basebol); revestimento de raquetes de ténis de mesa; apitos e alvos para setas;

- Ambiente: recolha de petróleo derramado;

- Outros: aeronáutica espacial e militar; explosivos (Gil, 1998, p. 195).

Para além das aplicações referidas em cima, começam a surgir inovações, que aparecem consoante as necessidades do Homem, aproveitando as novas tecnologias, e materiais que já existem, são elas:

- *Cork Gel*: usado como fita para guiadores de bicicletas (handlebar grips) pois é muito aderente e absorve o choque e impacto, confortável e resistente ao calor e água.

- *RubberCork* ou *CorKrubber*: é a mistura de granulado de cortiça com borracha, natural ou sintética. É muito utilizado em juntas, revestimento de pavimentos e isolamento vibrático.

- Cortiça com *Tetrapak*: como o nome indica, é a mistura de cortiça com resíduos de embalagens cartonadas para alimentos, para revestimentos, pavimentos e anti-vibráticos.

- Lã de cortiça: é utilizado em diversas embalagens, como no enchimento de colchões. Não é tóxico, recupera a forma depois de ser comprimida, leve e impermeável.

- Painéis rígidos: peças rígidas para divisórias amovíveis, paneis de portas e mobiliário.

- Granulados de limpeza: utilizados os desperdícios da trituração de cortiça, para limpar superfícies sensíveis.

- Pó de cortiça: com interesse para fins medicinais (Mestre, 2006, p.18 - 19).

3. AGLOMERADO NEGRO DE CORTIÇA EXPANDIDA NA ARQUITECTURA

3.1 PRODUÇÃO

Como já foi referido anteriormente, o aglomerado negro de cortiça expandida é um material 100% natural, aglutinado apenas com as resinas existentes na própria cortiça (Gil, 1998, p. 167).

Para a sua produção, é utilizada principalmente matéria-prima Falca, que como também já foi referido no capítulo anterior, provém da poda ou esgalha do sobreiro (Gil, 1998, p. 167).

Ilustração 15 - Cortiça Falca em repouso, André Carvalho, 2010

Depois de se cortarem os ramos das árvores, podem então utilizar-se máquinas para proceder à tiragem de cortiça, sem correr o risco de ferir o sobreiro. Após ser retirada a Falca, esta deve ficar em repouso, pelo menos durante seis meses, dependendo do teor de humidade que a cortiça apresenta. Posteriormente, esta cortiça é triturada, dando origem a dois produtos diferentes, o granulado de cortiça, e o pó de cortiça, este último aproveitado como biomassa (Roseta, 2014, p. 30 - 31).

Ilustração 16 - Tiragem da cortiça manualmente (Ilustração nossa)

Ilustração 17 - Tiragem da cortiça através de máquinas (Ilustração nossa)

O grão é devidamente separado, quanto possível, de restos de madeira e entrecasco que possam ter ido agarrados à cortiça. Estes restos também vão ser utilizados para a produção de biomassa, alimentando as caldeiras que produzem o vapor de água (Neto, 2012, p. 14).

Este vapor é utilizado nos autoclaves, que servem de moldes, onde se efectua a expansão e aglutinação dos grãos, através da passagem de vapor a cerca de 350ºC,durante 20 minutos, formando um bloco de cortiça, com cor castanha escura, dando origem ao nome de aglomerado negro e compactado conforme a densidade que se deseja para o produto final. Depois este bloco é retirado, cortado ao meio, e leva um banho com água a 100ºC, baixando a temperatura da cortiça para esta não arder por dentro ou seja, autocombustão (Neto, 2012, p. 15).

Ilustração 18 – Cortiça nos autoclaves, André Carvalho, 2010 (Matos, 2010, p. 144)

Ilustração 19 - Blocos de cortiça no banho, André Carvalho, 2010 (Matos, 2010, p. 144)

Depois de estabilizado, o bloco de cortiça é rectificado. Cortam-se as extremidades de modo a retirar a cortiça mais irregular, ou seja, por onde entrou e saiu o vapor de água. Depois é cortado com diversas medidas, consoante a utilização que vai ter. Por fim, é embalada e armazenada (Roseta, 2014, p. 32).

Ilustração 20 - Blocos a serem levados para estabilizar, André Carvalho, 2010 (Matos, 2010, p. 143)

A cortiça caracteriza-se, ainda, como um material eco- eficiente, com um ciclo de vida completo, no qual os resíduos do processo de fabricação são reutilizados como biomassa para a produção de novos produtos (Chiebao, 2011, p. 7).

3.2 APLICAÇÕES (ISOLAMENTO E REVESTIMENTO)

O aglomerado negro de cortiça expandida tem inúmeras aplicações, mas ganha destaque na arquitectura, ganhando este papel devido às suas características únicas, isolantes e estéticas, que já foram referidas no capitulo anterior (Roseta, 2014, p. 1).

Estas características conferem ao aglomerado negro a capacidade de isolar os edifícios, tanto a nível acústico, como térmico e até antivibrático, oferecendo ao interior conforto, sem ser necessário o recurso a muitos meios artificiais (Chiebao, 2011, p. 30).

O ambiente que podemos encontrar, mais uma vez, no interior do edifício, é de óptima qualidade pois, a cortiça deixa as paredes respirarem, sendo permeável ao vapor de água, impedindo que se formem condensações. Esta característica difere muito dos materiais sintéticos utilizados para isolamento, oferecendo ao ar interior a classificação A+ (Roseta, 2014, p. 34).

Uma das características mais significantes deste material é o facto de, como já foi referido, ser 100% natural, com uma baixa quantidade de energia gasta na sua produção, visto que a biomassa, de auto produção, utilizada produz cerca de 95% da energia necessária para o funcionamento das máquinas, o que torna o material num produto sustentável (Roseta, 2014, p. 18).

Nos dias de hoje, a preocupação com o meio ambiente é cada vez maior, são feitas alterações nas leis assim como novos protocolos, que salvaguardam o ambiente, tendo em atenção o consumo excessivo de energia, motivando também a construção sustentável (Neto, 2012, p. 24).

Com estes esforços tem-se como objectivo a redução do consumo dos combustíveis fosseis, promovendo a eficiência energética através de energias renováveis. Um dos sectores que mais consome energia é o da construção, sendo então de extrema importância utilizar materiais naturais, com boas características isolantes, que se possam reciclar e que minimizem ao máximo a pegada ecológica (Neto, 2012, p. 24).

A cortiça reúne todas estas características. Como é um material vegetal, ao realizar a fotossíntese fixa CO2, e como o aglomerado negro de cortiça expandida não está sujeito a combustão, o dióxido de carbono mantêm-se preso na cortiça em vez de se

libertar para a atmosfera, e como a cortiça pode ser reciclada, esta fixação ainda dura mais tempo (Neto, 2012, p. 24).

Posto isto, pode-se concluir que a cortiça é um material amigo do ambiente e que vai ao encontro do conceito de Green Building[26], tão importante na actualidade (Roseta, 2014, p. 2).

ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO

Uma das aplicações mais comuns do aglomerado negro de cortiça expandida é como isolamento, melhorando consideravelmente as condições do interior do edifício (Chiebao, 2011, p. 30).

O aglomerado negro de cortiça expandida é internacionalmente conhecido pelo nome de ICB – Insulation Cork Board – que como o nome indica, é uma placa de cortiça com o propósito de isolar. Só mais tarde é que começou a ser utilizado para outro tipo de aplicações, como revestimento e design (Isocor, 2014).

Como isolamento, este material possui uma série de vantagens, que começam desde a tiragem de cortiça da árvore até à sua utilização nos edifícios, difíceis de igualar por qualquer material sintético, e são elas que tornam a cortiça num produto cada vez mais procurado por arquitectos, e não só. Segundo Joaquim Vieira Natividade,

> (A cortiça) reúne características que largamente excedem os propósitos para que parece ter sido criada, e a sua elevada eficiência isoladora conseguiu-se com o dispêndio mínimo de materiais e utilizando o máximo de volume de ar. Nenhum outro produto natural ou artificial pode substituir, até hoje, a cortiça do ponto de vista da economia e da eficácia, nas suas mais importantes aplicações (Natividade, 1950, p. 139).

[26] O termo Green Building surgiu da crescente preocupação com o grande consumo de recursos naturais, como a energia e a água, e do impacto das edificações no contexto das grandes cidades. Esta nova corrente visa obter uma integração das filosofias na procura, não somente, da eficácia dos métodos de produção como, também, na utilização sustentável dos recursos naturais energéticos, tentando reduzir ou eliminar as falhas do processo de produção, do consumo e do desgaste de recursos. (Chiebao, 2011, p. 11).

Com todas as questões ambientais presentes nos nossos dias, é cada vez mais importante ter atenção aos materiais que utilizamos nos edifícios, e como é que estes podem contribuir para um melhor ambiente (Chiebao, 2011, p. 25).

O conforto térmico varia muito de edifício para edifício, consoante a sua localização, exposição solar, etc., que influenciam factores como a temperatura, velocidade do ar e humidade, assim como factores relacionados com o comportamento de quem habita o edifício. É aqui que entra o isolante térmico, que tem como principal objectivo aumentar a resistência térmica, para que as trocas de calor entre o edifício e o exterior diminuam, assim como a necessidade de utilizar meios artificiais de aquecimento e arrefecimento (Chiebao, 2011, p. 108).

Para tal, é necessário seguir uma série de normas durante a elaboração do projecto arquitectónico, que nos ajudam a controlar o conforto térmico sem prejudicar o meio ambiente, consumindo o mínimo possível de energia (Silva, 2006, p. 23).

Nos edifícios, as trocas de calor devem-se à propagação de calor por condução[27], que varia com a condutibilidade e espessura do material utilizado (Chiebao, 2011, p. 30).

Estes materiais, para serem considerados bons isolantes térmicos, devem ter um baixo coeficiente de condutibilidade térmica[28], ter uma boa resistência a altas temperaturas e não podem emitir qualquer tipo de odor (Chiebao, 2011, p. 31).

O caso particular da cortiça, um material vegetal de estrutura celular, apresenta um coeficiente de condutibilidade térmica inferior a uma grande variedade de materiais (como por exemplo o betão, fibras de madeira, alvenaria de tijolo maciço, madeira seca, entre outros) (Chiebao, 2011, p. 31).

Vários estudos mostram que, quando aplicado o ICB como isolante térmico em paredes de alvenaria ou de betão, não é necessário utilizar espessuras muito grandes para se conseguir um conforto térmico ideal. Logo, baixa-se bastante o custo da obra,

[27] Este mecanismo de transmissão de calor tem base de transferência de energia cinética a nível molecular em sólidos, líquidos e gases. Nos líquidos e sólidos não condutores eléctricos, a condução térmica dá-se devido às oscilações longitudinais da estrutura. (…) O fluxo de calor é sempre na direcção da redução da temperatura (…) (Silva, 2006, p. 35).

[28] Fluxo de calor que passa, na unidade de tempo, através da unidade de área de uma parede com espessura unitária e dimensões suficientemente grandes para que fique eliminada a influencia de contorno, quando se estabelece, entre os parâmetros dessa parede, uma diferença de temperatura unitária (Chiebao, 2011, p. 31).

garantindo também que o isolamento funciona, assim como deixa as paredes respirarem e corrige as pontes térmicas da construção (Roseta, 2014, p. 20).

Este material pode ser aplicado em três categorias diferentes: fachadas, paredes e coberturas, cada uma delas com várias soluções (Isocor, 2014).

Relativamente ao isolamento de fachadas e paredes, as vantagens acabam por ser semelhantes, divergindo apenas em alguns pontos conforme a solução que o arquitecto decide utilizar.

O isolamento de fachadas pode ser aplicado Tanto em novas construções como em reconstruções, de forma a controlar melhor as trocas de energia entre o interior e o exterior, ajuda a reduzir as pontes térmicas e, como já foi referido, não é necessário utilizar uma espessura muito grande de cortiça para ter os efeitos desejados, logo, a espessura das paredes é também menor. A utilização da cortiça vai ainda ajudar a diminuir os riscos de condensações dentro das paredes, pois deixa todo o edifício respirar (Isocor, 2014).

Esta aplicação pode ser feita de diversas formas, como por exemplo: sistema ETICS (capoto), fachada ventilada, revestimento, entre outras soluções (Isocor, 2014).

Por sua vez, o isolamento de paredes proporciona um óptimo isolamento térmico, como uma grande longevidade e, neste tipo de aplicação, vai também servir como isolamento acústico, protegendo o interior do edifício, dos ruídos exteriores

Esta solução também pode ter várias aplicações, como isolamento de paredes exteriores com caixa-de-ar e isolamento de paredes interiores em alvenaria ou gesso cartonado (Isocor, 2014).

Para além destas duas aplicações referidas em cima, o ICB pode ainda ser aplicado em coberturas, quer planas (sistema tradicional), como inclinadas.

No caso da cobertura tradicional, e segundo o site da Isocor, o isolamento serve de suporte à impermeabilização mas não se pode dispensar a colocação de uma barreira de vapor, pois o aglomerado negro de cortiça expandida é permeável ao vapor. Como nas outras aplicações, esta também tem várias soluções, como coberturas de acessibilidade ilimitada assim como limitada, solução de reflectividade e até mesmo

coberturas ajardinadas). E por fim, coberturas inclinadas onde a cortiça pode ser aplicada directamente no betão (Isocor, 2014).

Relativamente ao isolamento/absorção acústica, a cortiça é um material que tem resultados muito positivos em relação a sons aéreos e de percussão, diminuindo a propagação das ondas sonoras de um local para o outro (Chiebao, 2011, p. 35).

O aglomerado negro de cortiça absorve as ondas sonoras devido à sua estrutura porosa, que com os espaços cheios de ar, o som acaba por não voltar a sair. Este material pode ainda juntar-se com outro, a fibra de coco ou a lã de rocha, também um produto natural e reciclável. Estes dois juntos formam um produto com capacidades de acústica muito boas. Deste modo, é considerado um óptimo material com características de isolamento acústico e pode ser aplicado em três vertentes diferentes: isolamento de ruídos aéreos, correcção acústica e isolamento de ruídos de percussão (Chiebao, 2011, p. 35).

O isolamento de ruídos aéreos, tem como objectivo reduzir a transmissão de ruídos produzidos no exterior, ou em salas contíguas, que se propagam pela estrutura dos edifícios, quer seja através de paredes, coberturas, portas e pavimentos.

A correcção acústica, por sua vez, ajuda a reduzir o nível sonoro e o tempo de reverberação (eco), através da absorção do som, de um determinado ambiente. Assim, o ICB torna-se um excelente material a ser aplicado em atmosferas onde é fundamental que o som esteja controlado, como salas de teatro, salas de aula e espectáculos e salas de reuniões (Isocor, 2014).

O isolamento de ruídos de percussão consiste na redução do nível sonoro de ruídos de impactos nas lajes, transmitidos ao piso imediatamente inferior. Para conseguir esta redução, é necessário garantir uma total independência entre o pavimento e a estrutura do imóvel. Ao colocar o aglomerado negro entre o pavimento e a laje, está-se a reduzir a transmissão de vibrações e ruídos resultantes de impactos. Esta separação entre a laje e o pavimento deve ser também aplicada às paredes, para eliminar todo o tipo de percussão (Isocor, 2014).

Como já foi referido anteriormente, a cortiça é um material reciclável, uma das características que o tornam ecológico. Esta reciclagem, no caso do aglomerado negro, são os restos dos blocos (aparas e aperfeiçoamento de placas), ou de cortiça

retirada de edifícios antigos ou até mesmo arcas frigorificas – esta cortiça continua a ter a plenitude das suas capacidades isolantes – é triturada, dando origem ao regranulado de cortiça (Isocor, 2014).

Estes grãos podem ser inseridos no betão, formando o betão leve (reapresentado na exposição Metamorphosis, no Mosteiro dos Jerónimos, pelo arquitecto João Luís Carrilho da Graça – Experimenta Design 13) que proporciona o aligeiramento de pisos e coberturas. Ou pode ainda ser utilizado no enchimento de caixa-de-ar de soalhos, corrigindo o piso a nível acústico e térmico (Isocor, 2014).

REVESTIMENTO

> Cork is a natural material with wonderful haptic and olfactory qualities with the versatility to be carved, cut, shaped and formed, as demonstrated in many historical examples of cork architectural models. – Herzog, Jacques, et al (Archdaily)

Recentemente a cortiça à vista teve um impulso na aplicação arquitectónica, começou a ficar em voga utilizá-la como material de revestimento que pode, ou não, ser aplicada como isolamento, depende da escolha do arquitecto. A verdade é que o aglomerado negro aplicado como revestimento, funciona também como isolamento térmico e acústico do edifício. Assim, consegue-se baixar bastante os custos de obra, poupando em materiais utilizados em separado, como isolamentos sintéticos ou, outros materiais para revestir.

Mas são muitos mais os factores que levam à escolha deste material, e à sua aplicação de formas muito diferentes, como a cor, a textura, o cheiro, a localização do edifício ou até mesmo a função do edifício, como se poderá perceber pelas várias obras em que este material é utilizado (Chiebao, 2011, p. 42).

3.3 ENQUADRAMENTO HISTÓRICO DE OBRAS EM PORTUGAL

Apesar de o aglomerado negro de cortiça expandida ser cada vez mais utilizado na arquitectura, continua a ser pouco explorado e conhecido entre os arquitectos se o compararmos, poe exemplo, com o betão quando utilizado como acabamento. É fácil ir buscar à nossa memória uma série de edifícios feitos em betão, visualizar mentalmente o ambiente que ele cria, o seu peso visual e a sua textura, por sua vez, quando se fala de cortiça, é difícil imaginar uma obra e todas as suas características únicas.

Posto isto, este capítulo tem como objectivo mostrar algumas obras feitas em Portugal onde é aplicada a cortiça como revestimento, mostrando várias tipologias, desde conventos, a adegas e a habitações, onde o conceito da sua utilização é sempre diferente.

Para perceber melhor a evolução desta aplicação, ordenaram-se cronologicamente as obras que passamos a apresentar.

CONVENTO DA ARRÁBIDA, ARRÁBIDA E CONVENTO DOS CAPUCHOS, SINTRA – 1542 E 1560

Algumas das primeiras aplicações de cortiça, em Portugal, apesar de não ser aglomerado negro, levam-nos até 1542, ao convento da Arrábida e 1560 ao convento dos Capuchos, estes dois exemplos têm em comum o modo como se utiliza a cortiça, assim como a sua funcionalidade (Chiebao, 2011, p. 43 - 45).

Como já foi referido, a cortiça utilizada não é aglomerado negro de cortiça expandida, mas sim cortiça natural, sem qualquer tipo de tratamento. Mas acaba por ter o mesmo papel. Assim, tem como função tornar o espaço dos conventos mais acolhedor e confortável termicamente, principalmente as celas dos monges, através da aplicação da cortiça nos tectos, janelas e portas, que contrasta com o frio da pedra de granito (Chiebao, 2011, p. 43 - 45).

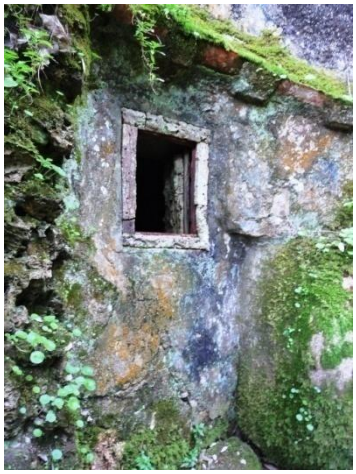


Ilustração 21 - Janela com Cortiça, Convento dos Capuchos (Ilustração nossa, 2014)

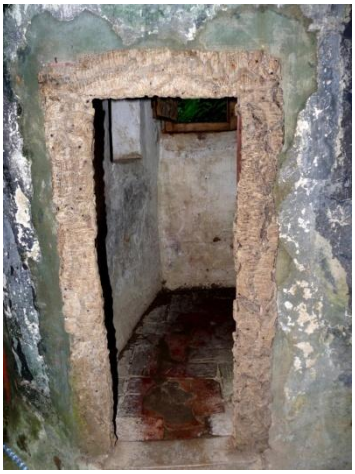


Ilustração 22 - Porta com cortiça, Convento dos Capuchos (Ilustração nossa, 2014)

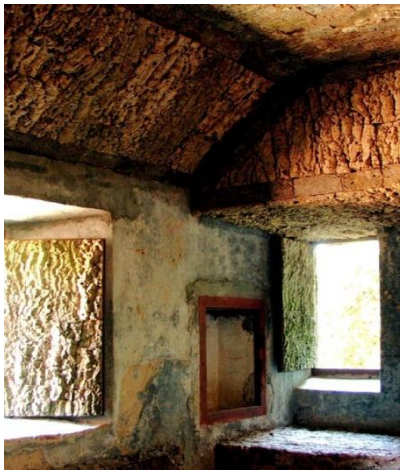


Ilustração 23 - Cortiça no tecto, Convento dos Capuchos (Chiebao, 2011, p.44)

Estes conventos destacam-se pela sua simplicidade e a utilização de materiais locais, como o já referido, granito e a cortiça, proveniente dos sobreiros da zona, oferecendo assim a estes exemplos, uma harmonia com a natureza envolvente.

Mas, infelizmente, e como se pode ver nas imagens em cima, o convento dos Capuchos encontra-se em mau estado de conservação. A cortiça, que antigamente revestia grande parte do interior do convento, hoje já só se encontra em alguns apontamentos, como o tecto, janelas e portas, todo o pavimento está refeito em tijoleira (Chiebao, 2011, p. 44).

CHALÉ CONDESSA D'EDLA, SINTRA – 1864

Outro exemplo da aplicação de cortiça natural é o Chalé da Condessa D'Edla que, em 1864, foi mandado construir por D. Fernando II nos jardins do Palácio da Pena e que segue o modelo utilizado nos chalés da região Norte dos Alpes. Mas, a função da cortiça nesta obra é muito diferente da dos conventos, aqui é utilizada simplesmente como decoração (Chiebao, 2011, p. 46).

Ilustração 24 - Chalé Condessa D'Edla (Ilustração nossa, 2014)

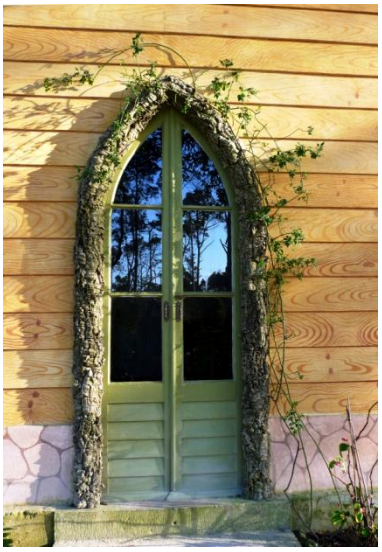


Ilustração 25 - Porta do chalé, decorada com cortiça (Ilustração nossa, 2014)

Como se pode observar nas imagens em cima, todo o edifício é decorado com cortiça, quer seja nos contornos das portas e janelas, em forma de arcos de volta quebrada, como em adornos por todo o chalé, como a decoração das varandas. Mas antes de o edifício ter sido parcialmente destruído num incêndio, podíamos também encontrar cortiça no interior, que servia de revestimento no quarto do rei. Como podemos ver na ilustração 26, esta decoração era feita com cortiça e madeira, pintadas de várias cores e que segundo Fernanda Chiebao, conferem à divisão um “espírito mourisco da Serra” (Chiebao, 2011, p. 47).

Ilustração 26 - Antiga decoração do quarto do Rei (Ilustração nossa, 2014)

Enquanto que nos três exemplos acima descritos é utilizada cortiça sem qualquer tratamento, nos exemplos seguintes é utilizado o aglomerado negro de cortiça expandida, como material de isolamento e/ou revestimento, apostando nas qualidades visuais estéticas da própria cortiça.

> A sustainable building material chosen for its unique qualities – Herzog, Jacques, et al (Archdaily)

PAVILHÃO CENTRO DE PORTUGAL, COIMBRA – 2000

O Pavilhão Centro de Portugal foi projectado pelos arquitectos Álvaro Siza Vieira[29] e Eduardo Souto Moura para a Expo 2000, em Hannover. Esta exposição tinha como tema "Humanidade, Natureza, Tecnologia – Um novo mundo" e foi baseada em algumas ideias da Agenda 21[30].

Na exposição foi atribuído aos arquitectos portugueses um lote rectangular e, para ele, projectaram o pavilhão que iria representar Portugal. Este pavilhão tem uma planta quadrangular, como se pode ver na ilustração em baixo. Contudo, os arquitectos desenharam um braço que se "solta" do volume principal, e avança até aos limites do lote, criando um pátio exterior delimitado por paredes de cortiça (Anexo 1).

Deste modo, dentro do conceito do tema, os arquitectos decidiram revestir grande parte do pavilhão com aglomerado negro de cortiça, para assim dar a conhecer um material 100% natural e português, que se enquadrava perfeitamente no tema da feira, tendo sempre em atenção o impacto ecológico que este edifício poderia ter.

[29] Álvaro Joaquim de Melo Siza Vieira nasceu em Matosinhos em 1933. Estudou Arquitectura na Escola Superior de Belas Artes do Porto entre 1949 e 1955, sendo a sua primeira obra construída em 1954. Ensinou na ESBAP entre 1966 e 1969 e na Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto entre 1976 e 2003. Foi Professor Visitante na Escola Politécnica de Lausanne, na Universidade da Pensilvânia, na Escola de Los Andes em Bogotá, na Graduate School of Design of Harvard University como "Kenzo Tange Visiting Professor". Exerce a profissão na cidade do Porto. Foi galardoado com o Prémio Pritzker de Arquitectura em 1992. Foi galardoado com a Royal Gold Medal atribuída pelo Royal Institute of British Architects, e entregue pela Rainha Elizabeth II, em 2009. Foi galardoado pela Universidade Técnica de Lisboa com o grau de Honoris Causa em 2010. Em 2011 foi-lhe entregue o Prémio de Arquitectura do Douro pelo projecto do Armazém de Estágio e Envelhecimento de Vinhos da Quinta do Portal (Quinta do Portal).

[30] Conceito que surgiu na conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento, mais conhecida como "cimeira da terra", que decorreu em 1992, no Rio de Janeiro e foi aprovado por 178 nações, incluindo Portugal… Efectivamente, constitui-se na mais abrangente tentativa já realizada de orientar para um novo padrão de desenvolvimento para o séc. XXI, cujo alicerce é a sinergia da sustentabilidade ambiental, social e económica (Lipor).

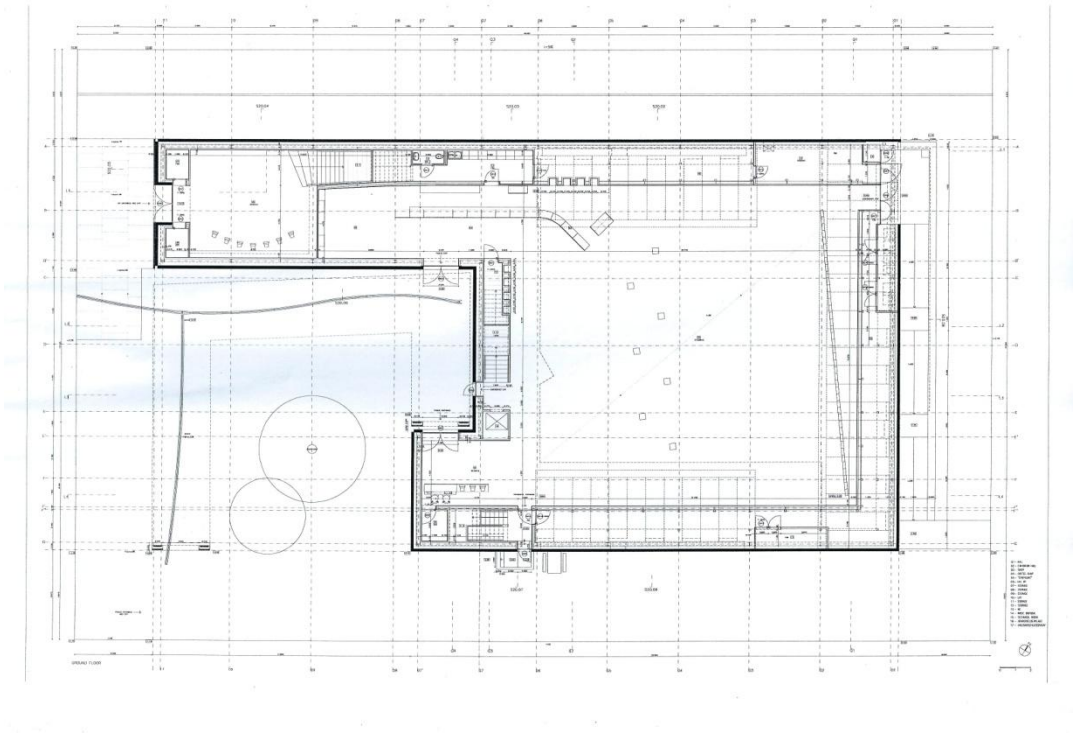


Ilustração 27 – Planta piso térreo, Pavilhão Centro de Portugal (Anexo 1). (Souto Moura Arquitectos, 2014).

> Ele traduz a necessidade de compatibilização entre as actividades humanas e a natureza, entre a tradução e a modernidade e, simultaneamente evoca a luz do nosso mar (Chiebao, 2011, p. 58).

A estrutura do pavilhão é feita em vigas e pilares pré-fabricados em metal, enquanto a cobertura é feita com tela sintética, como se pode verificar nos cortes disponibilizados pelo atelier do Arquitecto Souto Moura, no Anexo 1. Deste modo, consegue-se responder ao requisito de obra efémera que estas feiras normalmente evocam, sendo posteriormente possível, reaproveitar todo o pavilhão para outro tipo de funções e noutro local, mais precisamente Coimbra, onde está a ser utilizado actualmente para diversas actividades culturais (Anexo 1).

A utilização da tela sintética na cobertura, como já foi referido em cima, permite que a luz entre para o pavilhão, relembrando o mar português (Chiebao, 2011, p. 58).

CORKHOUSE, ESPOSENDE – 2007

A Corkhouse é um projecto da autoria dos Arquitectos Anónimos, com a colaboração de Paulo Teodósio situado em Esposende. Esta obra ficou concluída em 2007, sendo considerada a primeira habitação, pelo menos em Portugal, a utilizar a cortiça à vista, como forma de acabamento.

Segundo os arquitectos, este projecto teve um processo de evolução diferente do habitual, visto que, o cliente estabeleceu um orçamento bastante reduzido - um projecto *Low Cost* onde a privacidade seria a ideia principal. Deste modo, os arquitectos procuraram a solução ideal para tal desafio.

Com o orçamento baixo, apareceu a necessidade de apostar em materiais nacionais, e se possível, recicláveis, evitando grandes custos de transportes. Assim, surgiu a ideia de utilizar cortiça, natural, reciclável e 100% portuguesa.

Ilustração 28 - Corkhouse (Arquitectos Anónimos)

Neste projecto, a cortiça é utilizada, em conjunto com os painéis de metal perfurado, como uma camada protectora que ajuda a transformar a Corkhouse numa “casa forte”, afastada dos vizinhos, mas sem causar nenhuma perturbação visual pois, graças à sua capacidade de evoluir com as estações do ano, enquadra-se na paisagem de modo natural.

ECO-CABANA, CASCAIS – 2008

A Eco-cabana foi desenhada pelo atelier Barbini Arquitectos, para responder ao desafio da Agência Cascais Natura, que pretende sensibilizar a população para a sustentabilidade e para o uso de materiais reciclados ou recicláveis, de grande eficiência energética e auto-sustentáveis (Jornal Arquitectos/230).

O objectivo deste concurso era desenvolver protótipos de equipamentos/abrigos modulares, que tenham uma pegada ecológica o mais pequena possível, sendo também de fácil construção, com funções muito variadas, desde espaços para formações, instalações sanitárias, camaratas, entre outras possíveis utilizações (Jornal Arquitectos/230).

Ilustração 29 - Modelo (Barbini Arquitectos)

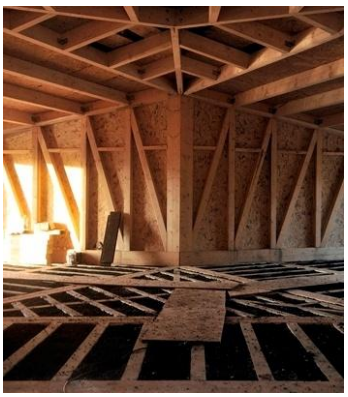


Ilustração 30 - Interior (Barbini Arquitectos)

Ilustração 31 - Eco-cabana (Barbini Arquitectos)

Para cumprir os objectivos do concurso, os arquitectos desenvolveram uma estrutura em forma de estrela de três pontas, suportada por vigas treliçadas em madeira lamelada. A cortiça foi utilizada como revestimento exterior, visto que é um material reciclável e 100% natural. Relativamente ao interior, foi utilizado OSB para revestir as paredes e para fazer o mobiliário. Toda esta estrutura está elevada, em relação ao solo, de modo a reduzir ainda mais o impacto da construção no meio onde é inserida (Jornal Arquitectos/230).

Este projecto é ainda auto-sustentável, pois nele foi integrado um conjunto de sistemas de captação de energia, que se deverá adaptar conforme o local de implantação da Eco-cabana (Jornal Arquitectos/230).

ADEGA LOGOWINES, SÃO MIGUEL MACHEDE – 2009

Esta adega foi projectada pelos PMC Arquitectos[31] e pela Arquitecta Leonor Duarte Ferreira[32], e está situada em São Miguel de Machede, na Herdade da Pimenta, perto de Évora (Archdaily).

Ilustração 32 – Vista da estrada (Neves, 2012, p. 12)

O desenho desta adega, como se pode verificar na imagem, pretende articular dois mundos distintos, a Agro-indústria e o Enoturismo. Esta articulação é realçada pelos arquitectos através da escolha dos materiais aplicados, sendo eles a cortiça e o reboco pintado de branco, que contrastam muito um com o outro.

A cortiça é colocada na nave de produção do vinho, garantindo por um lado um ambiente confortável no interior e por outro, uma integração na paisagem "colocando-a metaforicamente no lugar geográfico e cultural do Alentejo". A cor escura da cortiça entra em grande contraste com os volumes rebocados e ajuda a destacar as zonas de

[31] PMC ARQUITECTOS – Carlos Tojal de Sousa Coelho e Miguel Passos de Almeida, licenciados em Arquitectura pela FAUTL nos anos de 1985 e 1986, respectivamente. Formam atelier em 1993, após terem vencido um concurso internacional de concepção de complexo de habitação económica. Desenvolvem a sua actividade em todas as áreas de arquitectura, tendo sido premiados em 2''6 pelos Óscares do imobiliário com o empreendimento habitacional "Spazio", no Estoril. Em parceria com a BM – Bolonas e Menano SA, têm desenvolvido projectos na área hospitalar e recentemente foram nomeados pelo ARCHDAILY a "building of the year" com o projecto "Logowines", adega vitivinícola situada em Évora (Neves, 2012, p. 2).

[32] Licenciada em arquitectura pela Escola Superior de Belas Artes de Lisboa no ano de 1980. No período de 1982 e 1992 desempenha funções de assistente na Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, tendo ainda leccionado a unidade curricular de Projecto na Universidade Lusíada de Lisboa, de 1986 a 1999. Desde 2000 desenvolve a actividade proficional ligada ao atelier de arquitectura PMC arquitectos (Neves, 2012, p. 2).

entrada, quer para a zona administrativa como para a zona reservada aos visitantes da adega (Neves, 2012, p.).

No entanto, esta adega tem um elemento que a distingue de outras obras revestidas com cortiça, o jogo de relevos, e por consequência, de luz/sombra. Aqui, os arquitectos tentaram tirar o maior partido do material, através da possibilidade de o escavar e de poder ter várias espessuras, com uns blocos maiores outros mais pequenos, oferecendo um ritmo forte a toda a fachada (Neves, 2012, p.).

Ilustração 33 - Relevo da cortiça (Ilustração nossa, 2014)

Ilustração 34 - Contraste entre o branco e a cortiça (Ilustração nossa, 2014)

Ilustração 35 - Adega (Ilustração nossa, 2014)

> O ritmo dado às fachadas, com uma forte marcação das linhas horizontais, com recurso a várias espessuras dos painéis de revestimento em cortiça, onde se fundem as fenestrações para iluminação natural interior é reforçado pelo natural comportamento do material escolhido, provocando um jogo de texturas, tons e sombras, que contribuem para a ideia de um edifício evolutivo, que sofre mutações ao longo do tempo, numa clara alusão ao processo de maturação do vinho durante o período de fabricação (Archdaily).

CASA DAS PENHAS DOURADAS, SERRA DA ESTRELA – 2010

A Casa das Penhas Douradas é, como o próprio nome indica, na Serra da Estrela, e encontra-se a 1500m de altitude, mesmo no Parque Natural da Serra (Neto, 2012, p. 103).

Este hotel é uma reconstrução de um antigo sanatório/hotel que ardeu, estando em ruínas durante muito tempo. Perante a degradação do sanatório, os proprietários decidiram fazer obras. Em 2010 abria, então, a Casa das Penhas Douradas, projectada pelo arquitecto Pedro Brígida[33] (Green Savers).

A arquitectura é inspirada na região e foram aplicados materiais como a madeira e a cortiça. Esta (cortiça), é aplicada tanto no interior como no exterior, e funciona, ao mesmo tempo, de isolamento e revestimento. Assim, o interior do hotel está perfeitamente adequado para as condições climatéricas da Serra da Estrela que, como sabemos, não são as mais favoráveis. (Neto, 2012, p. 103).

Ilustração 36 – Hotel Penhas Douradas durante o Inverno

Ilustração 37 - Hotel Penhas Douradas (Ilustração nossa)

A escolha da cortiça para este projecto deve-se ao facto de, como já foi referido, garantir um interior confortável termicamente, mas também, por integrar o edifício com a envolvente, aproveitando as mudanças que sofre com as estações do ano. Com a nova cor com que fica – acinzentado – acaba por se confundir com as muitas pedras típicas na paisagem da Serra da Estrela.

[33] Nasceu em Coimbra, Portugal. Licenciado em Arquitectura pela Universidade de Coimbra, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências e Tecnologia. Estabelece o atelier Pedro Brígida Arquitectos com Alice Santiago Faria, com quem colabora desde 1997. É assistente convidade da disciplina de Projecto III no DARQ, Universidade de Coimbra, desde 2010 (DARQ).

VILLA EXTRAMUROS, ARRAIOLOS – 2011

Este projecto foi elaborado pelo atelier Vora Arquitectura, e encontra-se em Arraiolos, muito perto de Évora, numa paisagem tipicamente Alentejana (Archdaily).

Neste projecto a cortiça está aplicada apenas em alguns apontamentos, ao contrário das outras obras já descritas em cima. Estas pequenas referências feitas com aglomerado negro de cortiça, contrastam bastante com o branco que cobre todo o edifício e criam atmosferas diferentes conforme a sua aplicação, despertando alguma curiosidade a quem passeia pelo hotel. Por exemplo, e como podemos observar nas ilustrações em baixo, há uma grande diferença entre o piso térreo e o primeiro piso. No piso térreo a cortiça aparece sempre por detrás da parede branca, como se tivesse escavado e moldado um paralelepípedo branco onde todo o interior é em cortiça, ou como se a parede branca fosse apenas uma capa que esconde a cortiça e á medida que vamos retirando a capa branca, vamos também escavando a cortiça, de modo a criar as entradas do hotel, assim como o próprio pátio, como podemos observar nas ilustrações seguintes.

Ilustração 38 - Entrada do hotel (Dezeen, 2012)

Ilustração 39 - Vista para o pátio central (Dezeen, 2012)

Por sua vez, no primeiro piso, a cortiça parece que conquista a sua posição e começa a surgir para além dos limites traçados pelas paredes brancas. É ainda aplicada no interior dos quartos, em mobiliário, como por exemplo, as cabeceiras das camas.

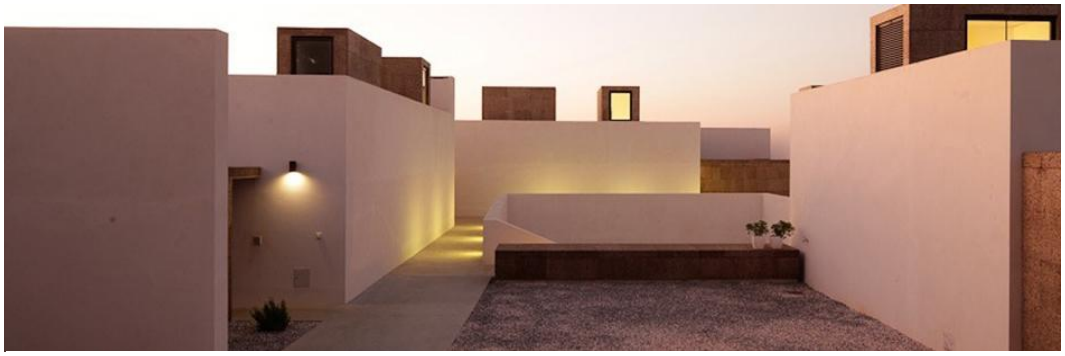


Ilustração 40 - Piso superior, Adrià Goula (Villa Extramuros)

4. A RELAÇÃO DA CORTIÇA COM A ARQUITECTURA E O FRUIDOR – TRÊS CASOS DE ESTUDO

No capítulo anterior falou-se da produção de aglomerado negro de cortiça expandida (ICB), como este pode ser aplicado em diversas situações, como isolamento, transformando o interior do edifício muito mais acolhedor e confortável, como elemento para obra efémeras, peças de design e arquitectura, como revestimento quer exterior, quer interior, de todo o tipo de edifícios. Foi ainda feita referencia a três edifícios onde é aplicada a cortiça natural, para se poder perceber que, antes de se descobrir o aglomerado negro de cortiça expandida, já era utilizada a matéria-prima, sem qualquer tipo de tratamento, para isolar os edifícios, neste caso, os dois conventos.

Para conseguir perceber melhor como é que a cortiça funciona quando é aplicada em arquitectura, como material de revestimento exterior, foram escolhidos três projectos que mostram com clareza como é que se pode aplicar a cortiça e como é que esta pode influenciar todo o projecto. É através destas três obras que se vai fazer uma investigação mais aprofundada sobre a cortiça na arquitectura, e como pode ser aplicada em qualquer tipologia.

Estes três casos têm algo em comum, o elemento chave que os torna únicos, que proporciona uma experiencia sensorial marcante, em todos os sentidos – visão, tacto, olfacto, audição – e que, sem este elemento, a cortiça, estes edifícios perdiam todo o seu encanto e propósito.

Mas, para serem exemplos de um estudo mais aprofundado, têm que ter características particulares que os distingam entre si, para assim, ser percetível o porque da sua escolha. As diferenças mais óbvias e mais importantes são:

- O contexto onde a obra se insere, que varia entre a paisagem do Douro, o típico monte alentejano e a cidade, estando o último exemplo em plena cidade de Lisboa.

- A função para que o edifício foi desenhado: uma adega, uma estação biológica para o estudo da avifauna Ibérica e um colégio privado.

- A relação entre o fruidor e a cortiça aplicada - em dois dos exemplos esta relação é muito física, enquanto que no último caso é apenas visual.

- O modo como a cortiça se relaciona com os outros materiais aplicados nas obras.

Assim, procuramos mostrar como a cortiça consegue produzir vários efeitos que exaltam a relação do nosso corpo – do ponto de vista sensorial – com o objecto arquitectónico, transformando os edifícios.

> Instead of mere vision, or the five classical senses, architecture involves several realms of sensory experience which interact and fuse into each other[34] (Pallasmaa. 2005, p, 41)

[34] Em vez de mera visão, ou os cinco sentidos clássicos, a arquitectura envolve diversos domínios da experiencia sensorial que interagem e se fundem um no outro (Tradução nossa).

4.1 ADEGA QUINTA DO PORTAL, SABROSA, 2008 – ÁLVARO SIZA VIEIRA

Na Adega Quinta do Portal, foi projectado, pelo arquitecto Álvaro Siza Vieira, um novo Armazém de Envelhecimento de vinho[35]. Este armazém de envelhecimento do vinho encontra-se em Sabrosa, no Norte de Portugal e tem uma área de implantação de 2.051m2 e de construção 4.722m2, distribuídos entre quatro pisos.

Neste projecto, o arquitecto decidiu utilizar como materiais principais, que acabam por ajudar a definir o projecto, o betão, aqui pintado num tom alaranjado e o aço como materiais construtivos, mas que também fazem o seu papel como acabamento, o xisto e o aglomerado negro de cortiça, como materiais de acabamento, dando origem a um "templo que homenageia o Vinho e o Tempo" (Quinta do Portal). A relação que existe entre os materiais é o que faz deste projecto único. A ligação entre os materiais naturais, que têm cores muito semelhantes e que, de certa forma, entram em contraste com o alaranjado, pouco vulgar, que o resto do edifício apresenta.

O arquitecto utiliza o betão em quase todo o edifício, quer seja em paredes, tecto e até mesmo no pavimento, com uma estrutura de aço nos pilares e nas juntas. Contudo, algumas áreas, como as zonas públicas, têm outro tipo de acabamentos, como reboco e madeira (Castanheira, 2009, p. 282).

O armazém enquadra-se na topografia do terreno, através de um jogo de volumes, utilizando os diferentes materiais e formas para estar em sintonia com o espaço e com as várias funções que tem, pois, não é apenas um armazém para guardar vinho, é também um espaço visitado por muitos turistas e especialistas da área, que aqui, e "encorajados" pela arquitectura, encontram a nostalgia e sossego do interior (campo) (Castanheira, 2009, p. 282).

[35] No ano de 2010/2011 ganhou dois prémios que o distinguem nas categorias de Arquitectura do Douro e "Best of Wine Tourism" na categoria de Arquitectura e Paisagem, sendo este ultimo considerado como o "Óscar" dos prémios desta área (Quinta do Portal).

Ilustração 41 – Contraste de cores, Fernando Guerra, 2008 ((FG+SG Architectural Photography, 2014).

Como modo de responder às várias funções para que foi feito, o armazém está dividido em quatro pisos: o piso térreo está praticamente todo enterrado, garantindo uma atmosfera e temperatura ideal para o estágio e envelhecimento do vinho; o primeiro piso é onde são feitas as cargas e descargas, permitindo uma fácil circulação; o segundo piso é onde se encontra a zona pública, de recepção dos visitantes e onde se fazem as provas de vinho; por fim o terceiro e último piso, tem vários serviços, incluindo um auditório e um terraço enorme, que permite admirar a paisagem imponente desta zona do país. O acesso a estes quatro pisos, é feito através de uma escada dupla, que os liga entre si, garantindo uma óptima circulação dentro do edifício.

O armazém está dividido em dois volumes distintos. Mas, esta distinção só é possível devido à escolha do arquitecto, em relação aos materiais utilizados e à forma como estes se comportam quando estão juntos.

> Take a stone: you can saw it, drill it, split it, or polish it - it will become a different thing each time (…) then hold it up to the light – different again[36] (Zumthor, 2006, p. 25).

O primeiro volume pode ter duas leituras diferentes. Numa perspectiva, é como uma caixa fechada, que não deixa o sol entrar, mas por outro lado, pode ser visto como um muro que separa duas realidades completamente diferentes, a paisagem grandiosa da região do Douro, que de algum modo ainda está presente no muro, do novo edifico desenhado pelo arquitecto Siza Vieira, que vai aparecendo, com as suas formas plásticas, por cima desta barreira "natural".

Esta barreira, ou caixa, é revestida por materiais naturais e regionais, o xisto e a cortiça que, marcam o limite do projecto, marcando a passagem de uma envolvente natural para outra construída, e só atravessando-o, através de uma entrada muito discreta, marcada por um plano perpendicular ao volume principal, onde já é aplicado o tom alaranjado, fazendo referência ao volume que conseguimos ver por detrás da caixa/barreira, é que conseguimos entrar no armazém, criando uma relação muito física entre o fruidor e o material pois, à medida que nos aproximamos da parede começamos a perceber que há mais pormenores para além daqueles que conseguimos observar. Não é apenas uma questão de olhar para a cortiça e perceber que tem relevo - através dos pequenos contrastes produzidos com a incidência da luz do sol - é preciso conseguir ver para além do que os nossos olhos mostram. Neste projecto, o fruidor é quase obrigado a tocar nos materiais, a olhar para eles de outra maneira, senti-los através do tacto. Só assim se consegue perceber que, apesar de à vista parecerem muito semelhantes são, na verdade, completamente diferentes. A cortiça com um toque quente, suave e aveludado, em oposição ao toque frio e típico da pedra, com uma textura rugosa e rude.

> Architecture is essentially an extension of nature into the man-made realm, providing the ground for perception and the horizon of experiencing and understanding the world[37] (Pallasmaa, 2005, p. 41).

O xisto, sendo uma pedra regional, ajuda a fazer a ligação entre a terra e o construído "[...] marks the transition between the land, made of stone, and the stone, made of earth"[38]. Como indica o autor Carlos Castanheira (2009, p.282), é este material que faz a transição do que existe para o construído, criando uma ligação muito forte do

[36] Pegue numa pedra: pode serrá-la, furá-la, dividi-la ou poli-la – vai-se tornar diferente de cada vez – depois segure-a contra a luz – diferente outra vez (Tradução nossa).
[37] Arquitectura é essencialmente uma extensão da natureza para o reino feito pelo homem, fornecendo a base para a percepção e o horizonte de experimentar e compreender o mundo (Tradução nossa).
[38] …marca a transição entre a terra, feita de pedras, e a pedra feita de terra (Tradução nossa)

armazém ao terreno, como se o edifício tivesse nascido ali, naturalmente, como se fizesse parte da paisagem. Ao lado da pedra, o arquitecto decidiu colocar cortiça, outro material regional, aproveitando a grande semelhança de tonalidades e de texturas entre os materiais, assim como a metamorfose por que a cortiça passa. A junção destes dois materiais é feita através de perfis metálicos, que servem como remates e marcam a hierarquia dos materiais pois, apesar de serem muito semelhantes visualmente, têm características e funcionalidades muito diferentes, não só a nível técnico de isolar o edifício, como, também, a nível estético, como podemos observar na ilustração 42 (Castanheira, 2009, p. 282).

É portanto, através destes dois materiais que o armazém se integra na perfeição com o que o envolve, criando uma relação muito forte com a paisagem. Esta relação acaba por ser transferida para quem visita este edifício através de uma relação do corpo/cortiça, que é conseguida através da textura do material, como já foi referido, da cor tentadora e pouco vulgar dos castanhos e laranja, e dos contrastes criados através das mutações do material, despertando imensa curiosidade em descobrir o que está para além do que vemos.

Ilustração 42 - Relação da cortiça com o xisto, Fernando Guerra, 2008 ((FG+SG Architectural Photography, 2014).

O segundo volume é constituído por uma forma por vezes ondulada, outras vezes rectilínea, plástica, feita em betão e pintada num tom laranja, que desperta bastante curiosidade a quem visita o edifício, ganhando vida a cada passo que se dá, na expectativa de descobrir mais, deixando sempre espaço para a imaginação do visitante pois, nunca conseguimos ter a certeza do que vamos encontrar mais para a frente.

> The plastic forms dances (…) the planes of the walls, plastered in an old rose tone, appear both open and closed, at times advancing, at times retreating, letting one see transparencies, suggesting perspectives, imagining curiosities[39] (Castanheira, 2009, p. 282).

Esta forma ondulada, com a cor tão forte, contrasta com toda a paisagem do Douro, mas dá muita personalidade ao armazém, pois não se confunde com o que já existe, marcando quase o passado e o presente, o natural e o desenhado, atribuindo ao armazém um jogo de contrastes e ritmos através da luz do sol, que incide parcialmente na superfície curva e marca com distinção os ângulos que as paredes rectas fazem, tornando o armazém diferente a cada hora do dia, e a cada dia do ano, sendo obrigatório percorrer todo o edifício para se conseguir perceber como ele funciona.

[39] As formas plásticas dançam (…) os planos das paredes, rebocados num tom rosa velho, aparecem tanto abertos como fechados, umas vezes avançados outras vezes recuados, deixando ver transparências, sugerindo perspectivas e curiosidades (Tradução nossa).

Ilustração 43 - A utilização da curva, Fernando Guerra, 2008. (FG+SG Architectural Photography, 2014).

São estas formas geométricas, superfícies curvilíneas e planos que, aliadas aos materiais naturais, proporcionam ao espectador uma *promenade architectural* única, onde se vão descobrindo pormenores.

Assim, à medida que percorremos o edifício pelo exterior, podemos observar as suas mutações, graças à já referida ondulação do volume de betão e à transformação que os materiais naturais sofrem quando acompanham o estado de espírito das estações do ano.

Esta metamorfose que a cortiça vai sofrendo ao longo do tempo, é causada pelas condições climatéricas, que vão alterando a cor escura e apelativa deste material para uma tonalidade mais clara, quase cinzenta, mas não menos interessante. É através desta transformação que o edifício vai ficar cada vez mais integrado na paisagem. E, como a cortiça é um material natural, cada bloco de aglomerado vai ter a sua reacção. Uns perdem cor mais rapidamente, outros mais lentamente, originando uma palete muito variada de tons castanhos que se encontram em perfeita sintonia com o xisto.

Esta grande alteração por que a cortiça passa, é lenta e, assim como na Adega Logowines, já referida anteriormente, faz referência ao envelhecimento lento do vinho e matem a tradição secular que o vinho e a cortiça têm.

Good architecture offers shapes and surfaces molded for the pleasurable touch of the eye[40] (Pallasmaa, 2005, p. 44).

Ilustração 44 - Relação dos materiais naturais com as formas onduladas, Fernando Guerra, 2008 ((FG+SG Architectural Photography, 2014).

[40] Boa arquitectura oferece formas e superfícies moldadas para agradar aos olhos (Tradução nossa).

4.2 EBG ESTAÇÃO BIOLÓGICA DO GARDUCHO, MOURÃO, 2008 – VENTURA TRINDADE ARQUITECTOS

Ilustração 45 - Relação da Estação com a envolvente (Matos, 2010, p.46 e 47)

> Mas a Estação Biológica do Garducho é muito mais do que um edifício. Na sua concepção é uma ideia do mundo futuro possível, que se articula nas suas múltiplas valências e objectivos, repartindo-se pela investigação e educação, pela promoção do riquíssimo património natural e cultural da região onde se insere… (Matos, 2010, p. 11).

A Estação Biológica do Garducho, EBG[41], foi projectada pelo arquitecto João Maria Ventura Trindade[42], para o CEAI – Centro de Estudos da Avifauna Ibérica[43]. Encontra-se na zona de Mourão, muito perto da linha de fronteira entre Portugal e Espanha, num típico "monte" alentejano, onde a sua suave tipografia coloca os três edifícios existentes, que pertenciam a um posto da Guarda-fiscal, numa posição estratégica de controlo, para se observar com atenção tudo o que se encontra à volta.

[41] Ganhou o Prémio FAD 2009, o mais importante galardão da arquitectura Ibérica, atribuído pela fundação Arquinfad, Barcelona. (Matos, 2010, p. 182)

[42] Arquitecto pela ESBAL/FAUTL (1995). Entre 1993 a 2002 colaborou no atelier de João Luís Carrilho da Graça. Professor na Faculdade de Arquitectura da Universidade Lusíada de Lisboa desde 1998 e na Universidade de Évora desde 2009. Consultor do Ministério do Ambiente e ParqueExpo para gestão dos Projectos de Referência do Programa Polis, entre 2003 e 2004. Inicia actividade em atelier próprio em 2004. Recebeu prémio FAD Arquitectura 2009 – Barcelona, com o projecto Estação Biológica do Garducho que foi também finalista dos prémios AR Awards 2009 atribuídos em Londres no Royal Institute of British Architects (Matos, 20102, p. 18).

[43] É uma Organização Não Governamental de Ambiente (ONGA), sem fins lucrativos, com sede em Évora. Teve origem nos finais da década de 70, por iniciativa de um grupo informal de jovens entusiastas pela observação de aves. Constituído formalmente em 1991, o CEAI tem a sua actividade centrada na educação e informação ambiental, em acções de investigação e conservação de espécies e habitats (Matos, 2010, p. 11).

Este terreno é protegido pela Rede Natura 2000[44], logo tem uma série de restrições impostas, que limitam as opções de projecto para este local. Segundo a Rede Natura 2000, as três pré-existências são a única construção que aqui pode existir, para garantir a permeabilidade do terreno, não comprometendo nenhum elemento da natureza.

Posto isto, o arquitecto teve que conseguir contornar estas limitações, respeitando todas as regras indicadas, ao mesmo tempo que dá resposta a um programa proposto pelo CEAI, muito maior do que as três pré-existências. Deste modo, e recorrendo às referências arquitectónicas que procurou, encontrou a única solução para este projecto, elevar o novo edifício, suportado pelos três volumes existentes.

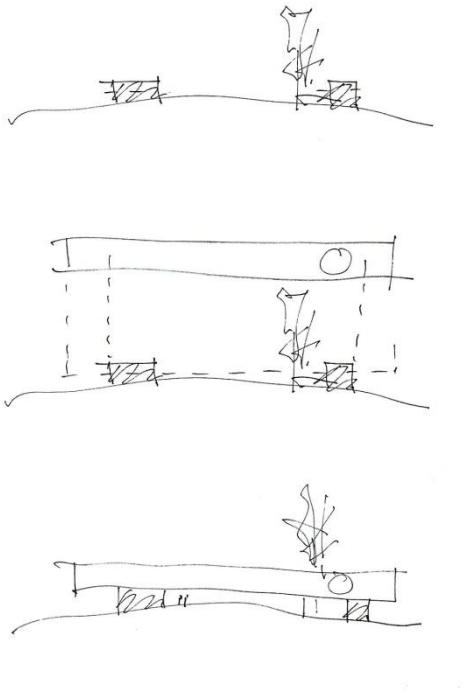


Ilustração 46 - Da pré-existencia ao EBG, Ventura Trindade
(Matos, 2010, p. 28)

[44] A Rede Natura 2000 é uma rede ecológica para o espaço comunitário da União Europeia resultante da aplicação da Diretiva 79/409/CEE do Conselho, de 2 de Abril de 1979 (Diretiva Aves) - revogada pela Diretiva 2009/147/CE, de 30 de Novembro - e da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats) que tem como finalidade assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados da Europa, contribuindo para parar a perda de biodiversidade. Constitui o principal instrumento para a conservação da natureza na União Europeia.

Para perceber como é que o novo espaço ia funcionar, o arquitecto Ventura Trindade, foi procurar inspiração a referências arquitectónicas mediterrâneas, como a “villa” Romana, que se organiza à volta do “impluvium”, os pátios árabes com condução e armazenamento de águas pluviais e por fim, os nossos montes alentejanos, com a sua estrutura e organização (Matos, 2010, p. 57).

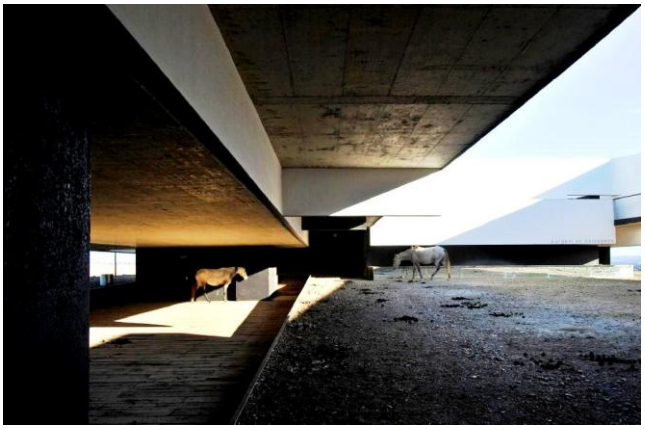


Ilustração 47 - Pátio com cavalos (Matos, 2010, p. 57)

Ilustração 48 - Pátio (Ilustração nossa, 2014)

Deste modo, começou-se por desenvolver os três volumes já existentes, adaptando-os às necessidades dos dias de hoje respondendo, também, às questões do programa. Começou-se por redesenhar estes volumes. Em alguns momentos, estes foram reduzidos, ou divididos, para se transformarem em acessos, ou espaços onde não há necessidade de tanta área. Como podemos observar nas ilustrações 49 e 50, o volume C foi dividido em dois, transformando a restante área num pátio coberto, com pavimento de madeira - reciclada de vias de caminho-de-ferro abandonadas - protegido do sol, onde os animais podem circular à vontade. O corpo A é onde se encontra o laboratório, a zona de trabalho de fácil acesso, enquanto a residência fica no corpo B, o volume mais afastado e mais protegido pela topografia e pelos pátios, ficando assim mais abrigado de ruídos e do próprio tempo.

Ilustração 49 - Situação inicial (Matos, 2010, p. 32)

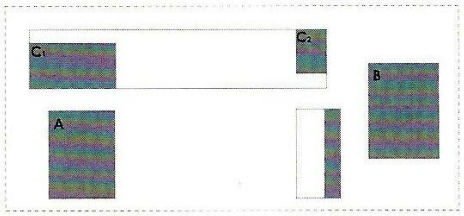


Ilustração 50 - Situação actual (Matos, 2010, p. 32)

> O corpo maior, onde se inscreve a área expositiva e pública, descola do terreno e espreita a vista, impulsionado pela ondulação do relevo, abrigando debaixo de uma extensa sombra, num alpendre voltado para o grande pátio (Matos, 2010, p. 29).

Estes edifícios são completamente revestidos a cortiça. Cortiça essa, que foi tratada com um verniz, para, deste modo, não perder a sua cor castanha com os raios do sol visto que, umas partes acabam apanhar bastante luz directa, enquanto outras estão protegidas pela nova estrutura, o que iria causar uma grande variação de tonalidades. Este material foi escolhido pelo CEAI que, por ser uma organização ambiental, decidiu que o mais adequado era utilizar materiais naturais e recicláveis. O arquitecto concordou com a escolha, e percebeu que a cortiça é um material inteligente, pois não só iria servir de isolamento para todo o edifício, mas também iria ser aplicado como revestimento de parte da estação. No entanto, só foi possível utilizar a cortiça devido ao apoio prestado pela empresa produtora de aglomerado negro de cortiça expandida, a Sofalca[45], que decidiu colaborar neste projecto.

Com a utilização da cortiça, a estação fica em sintonia com a paisagem que a envolve, e ajuda a manter uma temperatura amena num monte alentejano, onde as condições climatéricas são um pouco adversas.

Por cima destes três volumes, foi projectada uma nova estrutura em betão, rebocada e pintada de branco, que forma uma série de pátios associados aos volumes assentes no chão, onde a sombra vai estar sempre presente. É neste volume que se encontra o resto do programa, que obrigou a que o edifício fosse elevado, assim como um conjunto de pátios, que nos dão a oportunidade de desfrutar da paisagem, de um

[45] A Sofalca é uma empresa portuguesa, que pertence ao Grupo Estrada SGPS. Foi fundada em 1966 e encontra-se sediada em Abrantes, produzindo Aglomerado Negro de Cortiça Expandida (ICB) (Sofalca).

ponto de vista mais elevado, para podermos ver até onde conseguirmos, sem obstáculos e barreiras.

Com as diferenças dos materiais, surge um jogo de luz/sombra, quase como se a parte superior fosse a copa da árvore, sempre iluminada, com uma vista panorâmica do que a envolve, os suportes o tronco, forrado com cortiça como os próprios troncos dos sobreiros, e os pátios em sombra, uma zona de repouso, fresca, como debaixo da copa de um chaparro alentejano. Não é por acaso que os animais, como visto nas ilustrações 47 e 48, gostam de passear, descansar nestes pátios.

> Deep shadows and darkness are essential, because they dim the sharpness of vision, make depth and distance ambiguous, and invite unconscious peripheral vision and tactile fantasy (Pallasmaa, 2005, p. 46)

Esta relação entre o branco do volume superior e a cortiça dos três volumes inferiores cria a ilusão de levitação, dando a sensação de leveza a um material que, normalmente, é característico pelo seu peso visual, o betão, pois quando olhamos, sem ver com atenção, parece que os três volumes não existem, estão escondidos na sombra, ou com a sua cor escura, quase que se pode dizer que fazem parte da sombra, que acaba por destacar o volume superior, com a sua forma linear e branca que, com a luz tão intensa do sol, acaba por ter bastante visibilidade na paisagem que a envolve.

Ilustração 51 – Estação a "levitar" sobre a paisagem (Matos, 2010, p. 56)

The shadow gives shape and life to the object in light[46] (Pallasmaa, 2005, p. 47).

Assim há uma mistura de contrastes muito grande entre os materiais e a forma como reagem à presença um do outro, betão muito pesado e cortiça muito leve, que origina uma contradição a quem observa o edifício assim, como no Armazém Quinta do Portal referido anteriormente, existe uma necessidade de explorar o edifício, percorrer os pátios, descobrir os volumes, e sentir a textura quente da cortiça. Esta contradição realça a relação corpo/cortiça que está muito presente, e desperta curiosidade em perceber qual o material que suporta o pesado betão, e que ao longe parece que não existe.

Com tudo isto, o edifício entra em perfeita sintonia com o Alentejo, enquadrando-se na envolvente dos montados, quase como uma metáfora à paisagem que o envolve, onde ainda brinca com os nossos sentidos e imaginação.

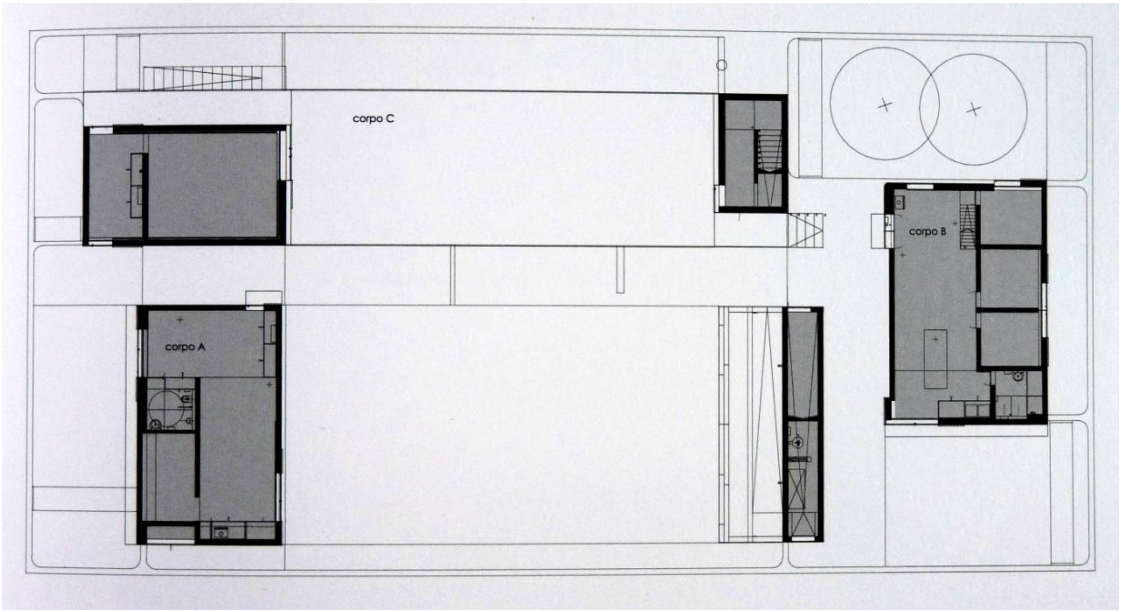


Ilustração 52 - Planta piso térreo (Matos, 2010, p. 35)

[46] A sombra dá forma e vida ao objecto em luz (Tradução nossa).

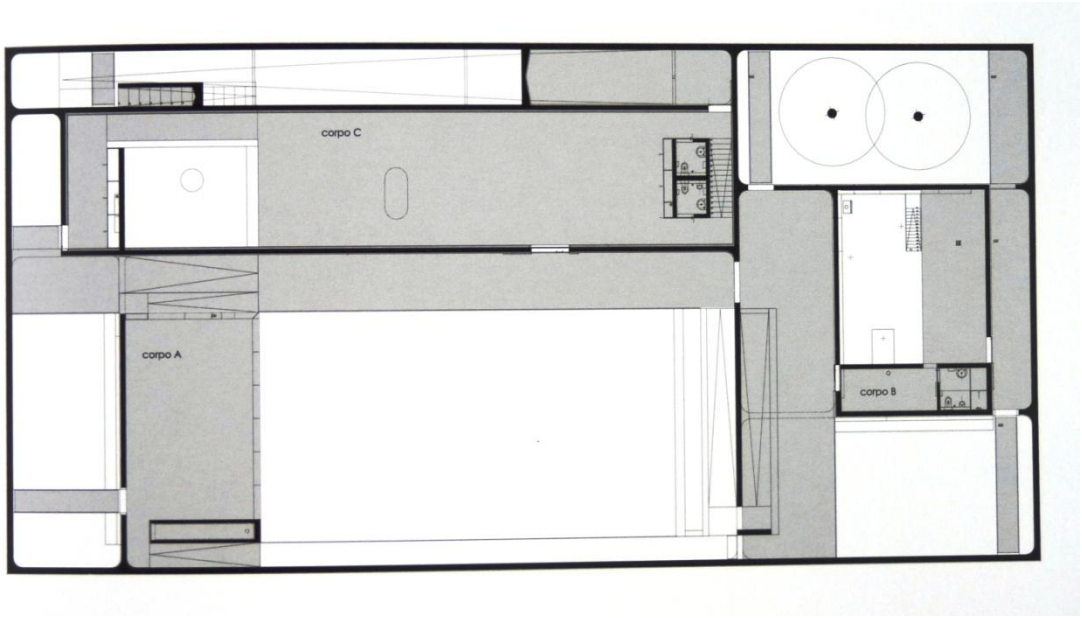


Ilustração 53 - Planta piso superior (Matos, 2010, p. 37)

4.3 COLÉGIO PEDRO ARRUPE[47], LISBOA, 2009 – GJP ARQUITECTOS

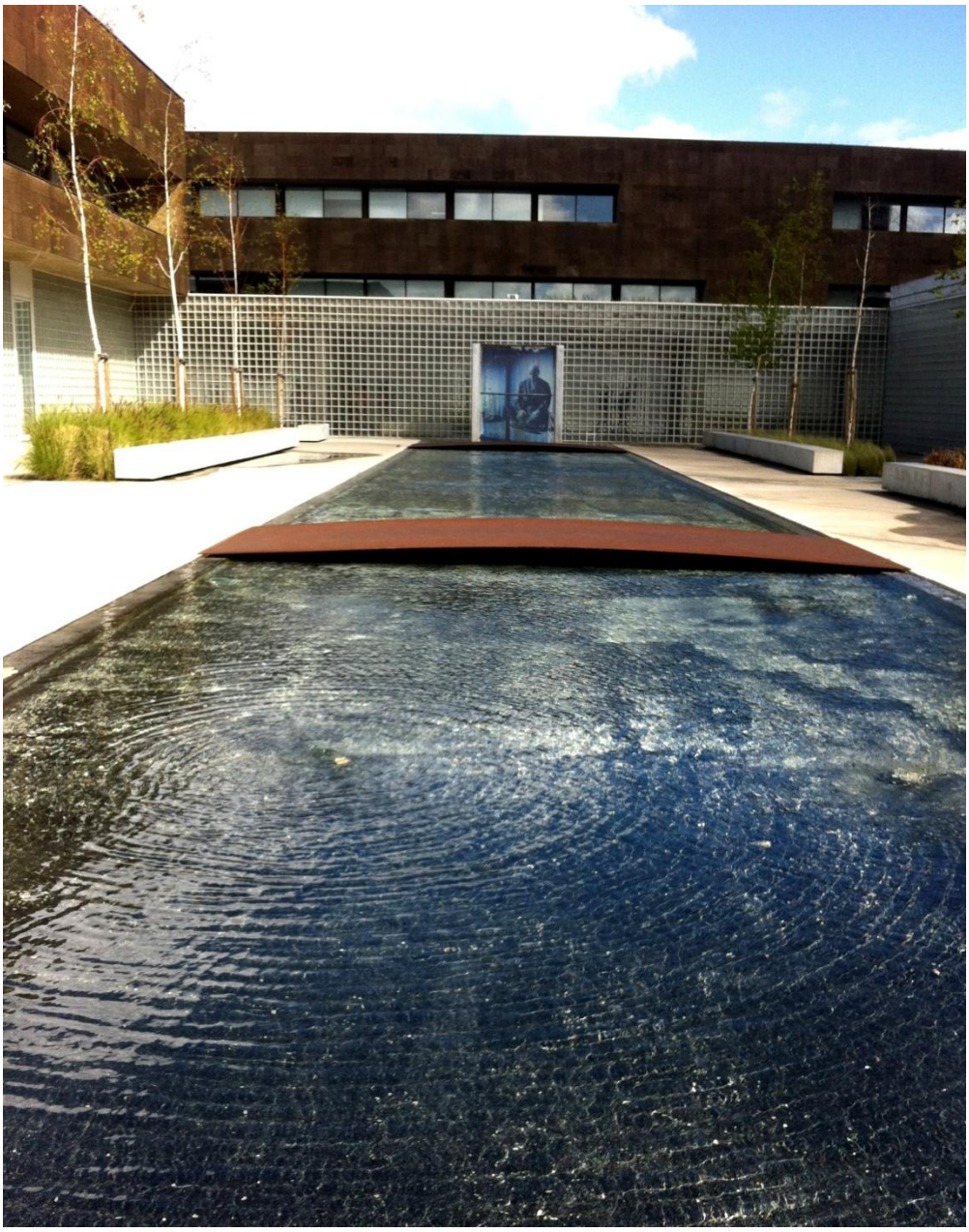


Ilustração 54 - Referência à água na entrada do colégio (Ilustração nossa, 2014).

O Colégio Pedro Arrupe (CPA) foi projectado pelos GJP Arquitectos[48] e encontra-se no Parque das Nações, mesmo junto ao rio Tejo e pretende ser um colégio modelo para o século XXI.

[47] Informação disponibilizada pelos GJP Arquitectos, e está no Anexo 2.

Neste caso, a envolvente do edifício é muito diferente da dos dois exemplos apresentados anteriormente, onde a natureza estava muito presente e, de certa forma, acabava por fazer parte do projecto. Aqui, a paisagem mais significante são os vários edifícios que fazem frente com o colégio. Contudo, o Colégio enquadra-se na perfeição nesta paisagem citadina, apesar de marcar com muita clareza o seu ideal de sustentabilidade, e mostra a capacidade que a cortiça tem para se integrar em vários ambientes, sendo um material bastante versátil que se consegue adaptar às várias situações dos dias de hoje.

É um projecto que aposta na máxima simplicidade e funcionalidade, dando resposta às necessidades de uma escola, com muito espaço ao ar livre, e muitas áreas verdes, onde a vertente educacional está ligada ao Mar, sendo uma referência simbólica do projecto, pois define a nossa história como país, devido aos descobrimentos e porque nos une ao resto do mundo, sendo a maneira mais sustentável de globalização, e a Sustentabilidade, que é vista como um critério indispensável para um futuro viável, onde se promove um estilo de vida respeitador do ambiente (Anexo 2).

Para respeitar estas duas ideias (mar e sustentabilidade), parte do projecto foi desenvolvido a pensar em dois materiais que, de certa maneira, simbolizam o mar e o sustentável, o tijolo de vidro e o aglomerado negro de cortiça expandida, respectivamente.

Para além do vidro e da cortiça, as áreas verdes também são muito importantes neste projecto. Entram em sintonia com a questão da sustentabilidade e estão por todo o Colégio, nos pátios e nas coberturas dos passadiços.

[48] Atelier de arquitectura formado em 2005 por três associados, Arq. Gonçalo B. Rangel de Lima, Arq. Jorge Matos Alves e Arq. Pedro Agrela Neto Ferreira.

Ilustração 55 - Tijolo de vidro e cortiça (Ilustração nossa, 2014)

O tijolo de vidro pretende, segundo os arquitectos, representar o mar através da transparência, reflexos e brilho, garantindo a entrada de luz enquanto se mantém a privacidade, dependendo do vidro ser mais, ou menos, translúcido. Este material é utilizado em todo o piso térreo, quer seja para delimitar corredores, como passadiços entre os volumes, ou até mesmo como revestimento de algumas paredes que estão voltadas para o exterior do colégio. Assim, cria-se uma relação muito próxima com o mar, pois funciona com uma membrana que une os vários edifícios do colégio, assim como o mar une todos os continentes (Anexo 2).

Ilustração 56 - Vidro a fazer a ligação dos volumes (Ilustração nossa, 2014)

Ilustração 57 - Reflexos (Ilustração nossa, 2014)

Por sua vez, a cortiça foi aplicada por ser um material 100% natural e português, que não só serve de revestimento de parte do edifício, como, também, serve de isolamento, garantindo conforto nos espaços e, segundo os arquitectos,

> O conforto térmico não é hoje em dia um luxo, mas sim cada vez mais uma necessidade essencial. Um ambiente interior confortável é sinónimo de um ambiente saudável. Mas é também sinónimo de bem-estar e qualidade de vida, que todos desejamos (Anexo 2).

É um material de grande durabilidade e de enorme resistência, apesar de parecer ser frágil. Adapta-se às várias condições climatéricas, de forma natural. Interage com o tempo, pois fica mais clara e mais escura, com o sol e com a chuva, tornando-se quase como um edifício vivo. Esta metamorfose marca a passagem do tempo, a história do material e das suas origens, quase como uma metáfora à história de Portugal (Anexo 2).

> Natural materials express their age and history, as well as the story of their origins and their history of human use[49] (Pallasmaa, 2005, p. 31)

Como já foi referido anteriormente, a cortiça é um material que pode facilmente ser escavado, cortado, moldado e, neste projecto, assim como na Villa Extramuros, a cortiça parece que foi escavada e só assim foi possível criar espaço para os vãos, que ficam bastante protegidos dos raios solares.

[49] Materiais naturais expressam a sua idade e história, assim como as suas origens e o uso humano (Tradução nossa).

A junção destes dois materiais e a forma como eles são aplicados cria, através da utilização da cortiça, duas sensações opostas a nível do peso visual, e que são contrárias às que presenciamos, quer na Estação Biológica do Garducho, como no Armazém Quinta do Portal. Por um lado, quando observamos o Colégio de uma perspectiva mais afastada, a cortiça parece um material muito leve e, graças à transparência do vidro, esta parece estar a flutuar, como se todo o edifício estivesse elevado pois, sendo o vidro um material frágil só pode suportar outro que também o seja. Mas à medida que nos aproximamos, a cortiça começa a ganhar peso, pela mesma razão da transparência, delicadeza e fragilidade do vidro, em contraste com a cor escura da cortiça, e com a textura rugosa que ela tem.

Esta aplicação dos materiais cria uma relação entre o fruidor e a cortiça meramente visual. Não lhe pode tocar, não pode sentir a sua textura aveludada e quente, tem que conseguir perceber, apenas através dos olhos, como é que este material se comporta, e a sua importância. Também aqui podemos perceber a diferença que existe perante os outros dois projectos, onde o fruidor podia tocar na cortiça, sentia essa curiosidade e, através do tacto, conseguia tomar consciência do que realmente os projectos são feitos.

Ilustração 58 - Relação vidro/cortiça (Ilustração nossa, 2014)

A cortiça ainda é aplicada neste projecto de modo a criar uma atmosfera mais acolhedora e tranquila para quem frequenta o Colégio, ajudando a reduzir os ruídos habituais de uma escola, ou até mesmo da envolvente movimentada.

> The most essential auditory experience created by architecture is tranquility[50] (Pallasmaa, 2005, p. 51).

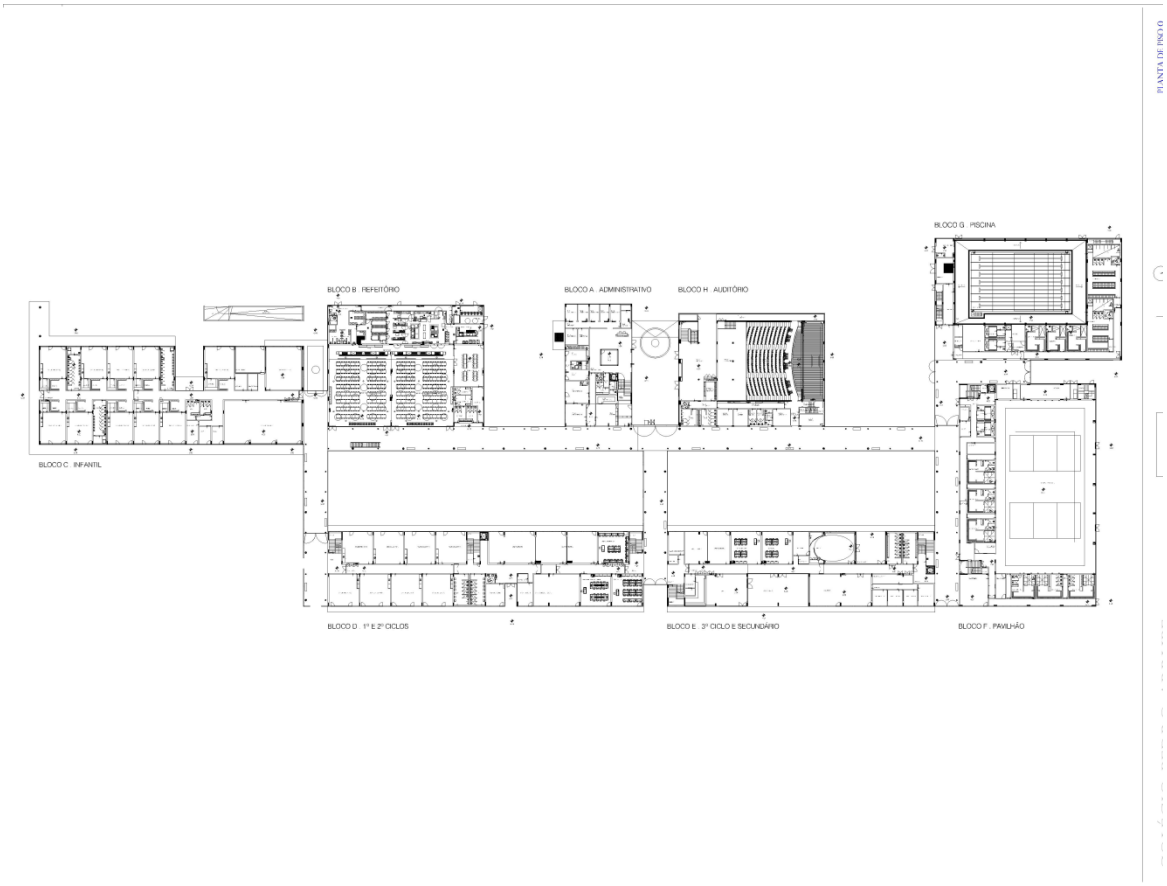


Ilustração 59 - Planta do colégio (Anexo 2) (GJP Arquitectos).

[50] A experiencia mais importante criada pela arquitectura é a tranquilidade (Tradução nossa).

5. CONCLUSÃO

Ao longo do presente trabalho, estudou-se a evolução da cortiça, as suas propriedades físicas e mecânicas e a qualidade do ecossistema onde o sobreiro se insere, para depois, se limitar a pesquisa ao aglomerado negro de cortiça expandida, e à sua aplicação na arquitectura em Portugal. No entanto, apesar da dissertação estar focada em aglomerado negro de cortiça expandida, foram ainda referidas, no capitulo 3, três obras onde a cortiça utilizada é natural, ou seja, não tem qualquer tipo de tratamento, para, deste modo, demonstrar que, antigamente já se utilizava cortiça pela sua capacidade para isolar, assim como, para moldar o espaço arquitectónico.

Após este estudo, podemos concluir que a cortiça tem uma grande potencialidade em diversas áreas e que mantém as suas características intactas ao longo dos anos, quer esteja no exterior a enfrentar a intempéries, ou no interior dos edifícios, garantindo uma atmosfera arquitectónica acolhedora, assim como saudável para quem habita o espaço onde está introduzida.

Relativamente à utilização da cortiça no exterior, esta faz uma transição natural entre o existente e o projectado, ajudando a integrar os edifícios na paisagem envolvente através da sua cor, que sofre uma metamorfose que acompanha as estações do ano, aclarando e escurecendo com o sol e com a chuva, respectivamente. Deste modo, transforma o espaço e a imagem do objecto arquitectónico. O arquitecto trabalha com os materiais que são aplicados em conjunto com a cortiça, sem tirar a importância ao elemento chave, de modo a provocar várias sensações a quem percorre, no exterior e/ou no interior, o edifício – audição, olfacto, tacto e visão – despertando grande curiosidade para a obra, que está em mutação com o passar do tempo.

Foi muito importante visitar os casos de estudo presentes nesta dissertação para, assim, conseguir compreender melhor a atmosfera única que os arquitectos oferecem às suas obras quando utilizam cortiça. A complexidade que existe em misturar os materiais e os resultados únicos que se conseguem obter. Conseguimos perceber que é através deste jogo entre os materiais que os arquitectos criam limites no próprio projecto, delimitam zonas de passagem ou de permanência, ou até mesmo entre a envolvente e o projectado, como no caso da Adega Quinta do Portal, criando uma mistura de sensações única em cada projecto. Foi também uma mais-valia para

conseguir perceber que as obras revestidas com cortiça conseguem estar em sintonia com a envolvente quer seja no campo ou na cidade,

Conseguimos, também, observar que, cada vez mais, a cortiça começa a ter um papel importante na arquitectura portuguesa, e começa, ainda, a conquistar o seu espaço no mundo inteiro através de inúmeras obras. Obras estas, projectadas por arquitectos portugueses ou por estrangeiros, como é o caso de Jacques Herzog e Pierre de Meuron. Ou de peças de design, que começam a cativar a curiosidades a diversos públicos.

Mas qual será o papel da cortiça no futuro? Será apenas uma fase?

A verdade é que ainda existem muitos estudos que devem ser feitos para melhorar as capacidades, assim como as qualidades, deste material na sua aplicação arquitectónica. É fundamental que a cortiça seja mais explorada, para assim se tirar partido de tudo o que ela tem para oferecer, garantindo uma base de dados muito maior do que a existente, facilitando a futura requisição por parte dos arquitectos.

Podemos então concluir que a cortiça, em geral, faz parte da nossa história, que teve os seus altos e baixos, mas que conseguiu, ao longo do tempo, crescer e evoluir conforme as nossas necessidades. É indispensável continuar a explorar este material na arquitectura pois, através dele, os arquitectos conseguem, trabalhando com outros materiais, transformar os espaços arquitectónicos, a envolvente, a atmosfera do edifício, proporcionando ao fruidor, uma "viagem" única de sensações, através dos contrastes, das cores, da metamorfose e até do próprio cheiro, despertando a curiosidade à medida que se vai descobrindo o edifício.

> Every touching experience of architecture is multi-sensory; qualities of space, matter and scale are measured equally by the eye, ear, nose, skin, tongue, skeleton and muscle. Architecture strengthens the existential experience, one's sense of being in the world, and this is essentially a strengthened experience of self. Instead of mere vision, or the five classical senses, architecture involves several realms of sensory experience which interact and fuse into each other.[51] (Pallasmaa, 2005, p. 41)

[51] Todas as experiências arquitectónicas que nos tocam são multissensoriais: qualidades de espaço, matéria e escala são medidas igualmente pelo olho, pelo nariz, pela pele, pela língua, pelo esqueleto e pelo músculo. A arquitectura fortalece a experiência existencial, a sensação de se estar no mundo, e isso é essencialmente uma experiência reforçada de se existir. Em vez de uma mera visão, ou os cinco sentidos clássicos, a arquitectura envolve diversos domínios da experiência sensorial que interagem e se fundem uns nos outros. (Tradução nossa)

REFERENCIAS

AMORIM (2013) – Quinta do Portal, Prémio de Arquitectura do Douro. In Amorim [Em linha]. Santa Maria de Lamas : Amorim. [Consult. 28 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.amorim.com/lideranca-global/projectos-de-referencia/Quinta-do-Portal-Premio-de-Arquitetura-do-Douro/442/>.

APCOR (2014) – História da Cortiça. In APCOR – Associação Portuguesa de Cortiça [Em linha]. Santa Maria de Lamas : APCOR. [Consult. 29 Out. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://apcor.pt/artigo/234.htm>.

APCOR (2014) – O montado. In APCOR – Associação Portuguesa de Cortiça [Em linha]. Santa Maria de Lamas : APCOR. [Consult. 18 Nov. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.apcor.pt/artigo/montado.htm>.

ARQUITECTOS ANÓNIMOS/ATELIER AA (2011) – Corkhouse. In ARQUITECTOS ANÓNIMOS/ATELIER AA - Arquitectos Anónimos [Em linha]. Porto : Arquitectos Anónimos/Atelier AA. [Consult. 24 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.arquitectosanonimos.com/CORK-HOUSE>.

BARBINI E SILVA ARQUITECTOS (2008) – Eco-cabanas. In Jornal Arquitectos [Em linha]. 230 (Março 2008) 78-81. [Consult. 28 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://arquitectos.pt/documentos/1219765568D3zOL6ol1Ag84MD6.pdf>.

BASULTO, David (2012) – Herzog & de Meuron and Ai Weiwei's Serpentine Gallery Pavilion design revealed. In Archdaily [Em linha]. (08 Maio 2012). [Consult. 21 Out. 2013]. Disponível em WWW:<URL: www.archdaily.com/232661/>.

BRILHANTE, Paulo (2012) – Villa Extramuros : puro charme alentejano em Arraiolos. In Expresso – Boa cama Boa mesa [Em linha]. Paço de Arcos : Expresso. (21 Agosto 2012). [Consult. 24 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://escape.expresso.sapo.pt/boa-cama/escolha-escape/villa-extramuros-puro-charme-alentejano-arraiolos-5505187>.

CASA REAL PORTUGUESA (2012) – Cronologia dos Reis de Portugal. In Casa Real Portuguesa [Em linha]. [Consult. 30 Out. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.casarealportuguesa.org/dynamicdata/Cronologia.asp>.

CASTANHEIRA, Carlos (2009) – Álvaro Siza : the function of beauty. London, New York : Phaidon.

CHIEBAO, Fernanda (2011) – Cortiça e arquitetura. Lisboa : Euronatura.

CHIEBAO, Fernanda (2011) – Manual materiais de construção e decoração. Lisboa : APCOR.

DEZEEN (2012) – Villa Extramuros by Vora Arquitectura. In Dezeen Magazine [Em linha]. London : Dezzen Magazine. (6 Ago. 2012). [Consult. 12 Maio 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.dezeen.com/2012/08/06/villa-extramuros-by-vora-arquitectura/>.

FERNANDES, Gica (2012) – Adega Logowines / Leonor Duarte Ferreira, Miguel Passos de Almeida, pmc Arquitectos. In Archdaily [Em linha]. (23 Abril 2012). [Consult. 24 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.archdaily.com.br/br/01-45002/adega-logowines-slash-leonor-duarte-ferreira-miguel-passos-de-almeida-pmc-arquitectos>.

FG+SG ARCHITECTURAL PHOTOGRAPHY (2014) - Últimas reportagens [Em linha]. Lisboa : FG+SG Architectural Photography. [Consult. 24 Jan. 2014]. Disponível em WWW:<http://ultimasreportagens.com>.

FORTES, Manuel Amaral; ROSA, Maria Emília; PEREIRA, Helena (2004) – A Cortiça. Lisboa : IST Press.

GARRETT, Almeida (1946) – Cortiça Aplicada. Porto : Edições Altura.

GIL, Luís (1998) – Cortiça - Produção, Tecnologia e aplicação. Lisboa : INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial.

GIL, Luís (2005) – Cortiça: da produção à aplicação. Seixal : Câmara Municipal do Seixal.

GIL, Luís (s.d.) – A cortiça como material de construção : Manual Técnico. Santa Maria de Lamas : APCOR – Associação Portuguesa de Cortiça.

GJP Arquitectos – Colégio Pedro Arrupe [Mensagem em Linha] para Mafalda Falcão Estrada. 7 Março 2014. [Consult. 7 Março 2014]. Comunicação pessoal.

GOULA, Adrià (2012) – Villa Extramuros / Vora Arquitectura. Archdaily [Em linha]. (30 Agosto 2012). [Consult. 24 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.archdaily.com/267709/villa-extramuros-vora-arquitectura/>

GREAT WINE CAPITALS (2013) – Best of wine tourism – In Quinta do Portal. Great Wine Capitals Global Network [Em Linha]. [Consult. 28 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://greatwinecapitals.com/pt-pt/best-of/porto/quinta-do-portal>.

GREEN SAVERS (2013) – Penhas Douradas: O hotel ecológico que surgiu das ruínas de um sanatório centenário. Green Savers [Em linha]. (26 Novembro 2013). [Consult. 20 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://greensavers.sapo.pt/2013/11/26/penhas-douradas-o-hotel-ecologico-que-surgiu-das-ruinas-de-um-sanatorio-centenario-com-video/>.

HOLANDA, Marina de (2012) – Hotel Villa Extramuros / Vora Arquitectura. In Archdaily [Em linha]. (01 Junho 2012). [Consult. 24 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.archdaily.com.br/br/01-51793/hotel-villa-extramuros-vora-arquitectura>.

INFOESCOLA – Período Terciário. In INFOESCOLA – Navegando e Aprendendo [Em linha]. [Consult. 30 Out. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.infoescola.com/geografia/periodo-terciario/>.

INFOPÉDIA (2014e) – Afonso de Albuquerque. In INFOPÉDIA – Enciclopédia e Dicionários Porto Editora [Em linha]. Porto : Infopédia. [Consult. 03 Jan. 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.infopedia.pt/$afonso-de-albuquerque>.

INFOPÉDIA (2014f) – D. João De Castro. In INFOPÉDIA – Enciclopédia e Dicionários Porto Editora [Em linha]. Porto : Infopédia. [Consult. 20 Nov. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.infopedia.pt/$d.-joao-de-castro>.

INFOPÉDIA (2014h) – Fitogeografia. In INFOPÉDIA – Enciclopédia e Dicionários Porto Editora [Em linha]. Porto : Infopédia. [Consult. 17 Abr. 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.infopedia.pt/pesquisa-global/fitogeografia>.

INFOPÉDIA (2014g) – Gerona. In INFOPÉDIA – Enciclopédia e Dicionários Porto Editora [Em linha]. Porto : Infopédia. [Consult. 20 Nov. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.infopedia.pt/$gerona>.

INFOPÉDIA (2014b) – Mar Tirreno. In INFOPÉDIA – Enciclopédia e Dicionários Porto Editora [Em linha]. Porto : Infopédia. [Consult. 20 Nov. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.infopedia.pt/$mar-tirreno;jsessionid=lYiPLbVDKOYUskVYm3G7bQ>.

INFOPÉDIA (2014d) – Plínio. In INFOPÉDIA – Enciclopédia e Dicionários Porto Editora [Em linha]. Porto : Infopédia. [Consult. 20 Nov. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.infopedia.pt/$plinio,2> .

INFOPÉDIA (2014i) – Secundeira. In INFOPÉDIA – Enciclopédia e Dicionários Porto Editora [Em linha]. Porto : Infopédia. [Consult. 20 Nov. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.infopedia.pt/pesquisa-global/secundeira>.

INFOPÉDIA (2014c) – Teofrasto. In INFOPÉDIA – Enciclopédia e Dicionários Porto Editora [Em linha]. Porto : Infopédia. [Consult. 30 Out. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.infopedia.pt/$teofrasto,2>.

ISOCOR – Aplicações : Isolamento Acústico. In Isocor : Aglomerados de Cortiça A.C.E. [Em linha]. Lisboa : Isocor. [Consult. 12 Dez 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.isocor.pt/>.

LIPOR (2014) – Agenda 21. In Lipor : com o ambiente no coração [Em linha]. Porto : Lipor. [Consult. 21 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.lipor.pt/pt/sustentabilidade-e-responsabilidade-social/projetos-de-sustentabilidade/agenda-21-local/agenda-21/>.

MATOS, Sara; TAVARES, Gonçalo M.; SOROMELHO-MARQUES, Viriato (2010) – CEAI @ EBG. Darco Magazine.

MESTRE, Ana (2006) – Dossier info cortiça: Sector e materiais de cortiça.

NATIVIDADE, Joaquim Vieira (1950) – Subericultura. Lisboa : Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação Direcção Geral das Florestas.

NETO, Vítor Emanuel Caldeira (2012) – Aplicações modernas de aglomerado de cortiça expandida (ICB) na construção. Porto : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

NEVES, José Manuel das (2012) – PMC Arquitectos Leo Duarte Ferreira. Lisboa : Uzina Books.

NEVES, José Manuel das (2013) – Pedro Brígida Arquitectos. Lisboa : Uzina Books.

OLIVEIRA, Manuel Alves de; OLIVEIRA, Leonel de (1991) – A Cortiça. Grupo Amorim.

PALLASMAA, Juhani (2005) – The Eyes of the Skin : Architecture and the Senses. Australia : Wiley & sons.

PRIBERAM INFORMÁTICA (2012) – Coutada. In PRIBERAM INFORMÁTICA – Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [Em linha]. Lisboa : Priberam Informática. [Consult. 30 Out. 2013]. Disponível em WWW:< http://www.priberam.pt/dlpo/coutada >.

PRIBERAM INFORMÁTICA (2012) – Desbóia. In PRIBERAM INFORMÁTICA – Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [Em linha]. Lisboa : Priberam Informática. [Consult. 30 Out. 2013]. Disponível em WWW:< http://www.priberam.pt/DLPO/desb%C3%B3ia>.

PRIBERAM INFORMÁTICA (2012) – Radícula. In PRIBERAM INFORMÁTICA – Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [Em linha]. Lisboa : Priberam Informática. [Consult. 30 Out. 2013]. Disponível em WWW:< http://www.priberam.pt/dlpo/rad%C3%ADcula>.

PÚBLICO (2011) – Prémio de Arquitectura do Douro para projecto de Siza na Quinta do Portal. In Público – fugas noticias [Em linha]. Lisboa : Público. (19 Abril 2011). [Consult. 28 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://fugas.publico.pt/Noticias/282865_premio-de-arquitectura-do-douro-para-projecto-de-siza-na-quinta-do-portal>.

PÚBLICO (2014) – Armazém da Quinta do Portal desenhado por Siza conquista "Óscar" do vinho. In Público – fugas noticias [Em linha].Lisboa : Público. (01 Novembro 2011). [Consult. 28 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://fugas.publico.pt/Noticias/296099_armazem-da-quinta-do-portal-desenhado-por-siza-conquista-quot-oscar-quot-do-vinho>.

QUINTA DO PORTAL (2014) – Arq. Siza Vieira. In Quinta do Portal [Em linha]. Sabrosa : Quinta do portal. [Consult. 28 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL:

http://www.quintadoportal.com/pt/quinta_do_portal/o_armazem/arq_siza_vieira?menuitem=1>.

QUINTA DO PORTAL (2014) – Detalhes. In Quinta do Portal [Em linha]. Sabrosa : Quinta do portal. [Consult. 28 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://www.quintadoportal.com/pt/quinta_do_portal/o_armazem/arm_envelhecimento/detalhes?menuitem=0>.

REIS, Maria Carlos (2000) – Portugal na Exposição Universal de Hannover. In Naturlink [Em linha]. Lisboa : Naturlink. [Consult. 28 Março 2014]. Disponível em WWW:<URL: http://naturlink.sapo.pt/Noticias/Noticias/content/Portugal-na-Exposicao-Universal-de-Hannover?bl=1>.

Souto Moura Arquitectos – Cortiça [Mensagem em Linha] para Mafalda Falcão Estrada. 11 Fev. 2014. [Consult. 11 Fev. 2014]. Comunicação pessoal.

ZUMTHOR, Peter (2006) – Atmosferas. Basileia : GG.

BIBLIOGRAFIA

ANTÓNIO, Nuno Cruz (s.d.) – O Montado de sobro e os seus produtos. In Naturlink [Em linha]. Lisboa : Naturlink. [Consult. 18 Nov. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Agricultura-e-Floresta/content/O-Montado-de-Sobro-e-os-seus-produtos?bl=1>

BELO, Ana Margarida, [et al.] (2003) – O sector corticeiro em Portugal: Aplicações recentes. Coimbra : [s.n.]

GIL, Luís (2012) – A cortiça e o sequestro de carbono. LNEG Investigação para a Sustentabilidade [Em linha]. Lisboa : LNEG. (11 Janeiro 2012). [Consult. 21Out. 2013]. Disponível em WWW:<URL: www.lneg.pt/divulgacao/noticias-tecnicocientificas/34>

GUEDES, Miguel P. (2009) – Construção com Cortiça. In Arquitectura e Sustentabilidade [Em linha]. [Consult. 21 Out. 2013]. Disponível em WWW:<URL: www.arquitecturaesustentabilidade.com/material.php?id=9>

HOLL, Steven; PALLASMAA, Juhani; PÉREZ-GÓMEZ, Alberto (2006) – Questions of Perception, Phenomenology of Architecture. San Francisco : William Stout Publishers

MARQUES, Alexandra Fonseca (s.d.) – Evolução histórica da industria corticeira. Naturlink [Em linha]. [Consult. 31 Out. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Agricultura-e-Floresta/content/Evolucao-historica-da-industria-corticeira?viewall=true&print=true>

MARQUES, José da Costa Rodrigues (2008) – Caracterização de betões leves de regranulados de cortiça. Lisboa : Instituto Superior Técnico

MASCARENHAS, Jorge (2006) – Sistemas de construção – Volume VIII. Lisboa : Livros Horizonte

MEDEIROS, Hermano de (s.d.) – Aglomerados negros de cortiça: bases e esquemas de aplicação na construção civil. Porto : Lito of. Artistas reunidos

MESTRE, João (2014) – Tudo de bom, Alentejo Contemporâneo. Revista Evasões nº189

PATACHO, Domingos (s.d.) – A importância dos montados de sobro em Portugal. In Quercus – Associação Nacional de Conservação da Natureza [Em linha]. Lisboa : Quercus. [Consult. 18 Nov. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.quercus.pt/artigos-floresta/2411-a-importancia-dos-montados-de-sobro-em-portugal>

PEREDA, Ignacio García (2009) – Junta Nacional da Cortiça (1936 – 1972). Lisboa : Euronatura

PEREIRA, Gonçalves (s.d.) – Economia Corticeira – Da importância da cortiça na economia nacional. In Fundação João Lopes Fernandes [Em linha]. [Consult. 18 Nov. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://fundacaojlf.no.sapo.pt/ECONOMIA%20CORTICEIRA.pdf>

PEREIRINHA, Tânia (2013) – Quartos para um fim-de-semana a dois. Revista SÁBADO nº502.

PORTUGAL GLOBAL (2008) – Breve história da cortiça. In Aicep Portugal Global [Em linha]. Lisboa : Aicep. (Outubro 2008). [Consult. 31 Out. 2013]. Disponível em WWW:<URL: http://www.revista.portugalglobal.pt/AICEP/PortugalGlobal/Revista6/?Page=17>

SALVADOR, Sofia (2001) – Inovação de produtos ecológicos em cortiça. Lisboa : Instituto Superior Técnico

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Informação sobre o Pavilhão Centro de Portugal, cortesia de Souto Moura Arquitectos.

Anexo B - Apresentação do Colégio Pedro Arrupe, cortesia do Arquitecto Jorge Matos Alves.

ANEXO A

Informação sobre o Pavilhão Centro de Portugal, cortesia de Souto Moura Arquitectos.

THE DESIGN OF THE PAVILION OF HANNOVER EXHIBITION - EXPO'2000

Author	Álvaro Siza Vieira / Eduardo Souto de Moura
Project	1999
Construction	1999/2000
Address	Expo 2000
Locality	Hannover - Germany
Client	Portugal 2001, S.A.
Collaborators	Nuno Graça Moura, Ricardo Rosa Santos, Carlo Nozza, José Carlos Mariano, Jorge Domingues
Structural consultants	Ove Arup & Partners / AFA - Adão da Fonseca & Associados
Electrical consultants	Ove Arup & Partners / AFA - Adão da Fonseca & Associados
Mechanical consultants	Ove Arup & Partners / AFA - Adão da Fonseca & Associados
Acustic consultants	Ove Arup & Partners / AFA - Adão da Fonseca & Associados
General contractor	Philipp Holzmann A.G. / Empreiteiros Casais, S.A.

Text

EXPO 2000 HANNOVER - PORTUGUESE PAVILION

- The portuguese pavilion for the Hannover Fair will be a prefabricated and desmountable building, for further installation in Portugal.

- The construction volume, a paralelepiped, will follow the form of the lot, maintaining a distance of 5 meters to each of its limits.

- The structure will be made of prefabricated steel beams and pillars, covered with exterior panels and varnished black conglomerate cork blocks.

- The buildings shape will basicly be a square, extending one of its edges to the street limit. The dihedron formed by this 2 volumes facades will define an open courtyard, covered with glazed tiles.

- The program will be divided in to 2 floors. At the ground floor there will be the exhibition area. At the first floor, destinated to the Vip areas, there will be a small auditorium and the administration services.

- The part of the building that will expend to the street limit, will be covered with limestone in low relief letters with the word Portugal.

- The peripherical bands will be covered with gravel.

Porto, May 20th, 1999

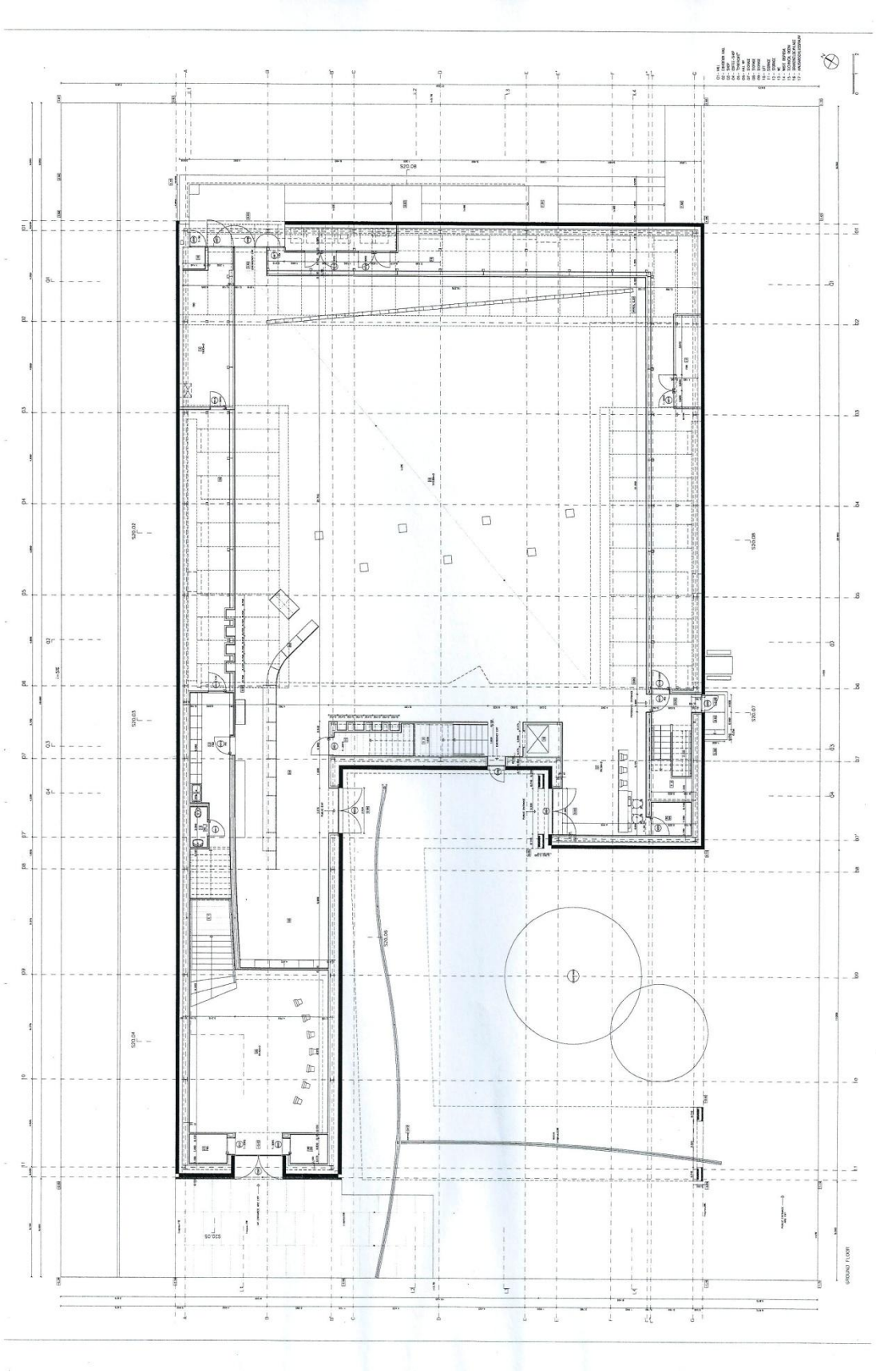


Ilustração 60 - Planta piso térreo (Souto Moura Arquitectos)

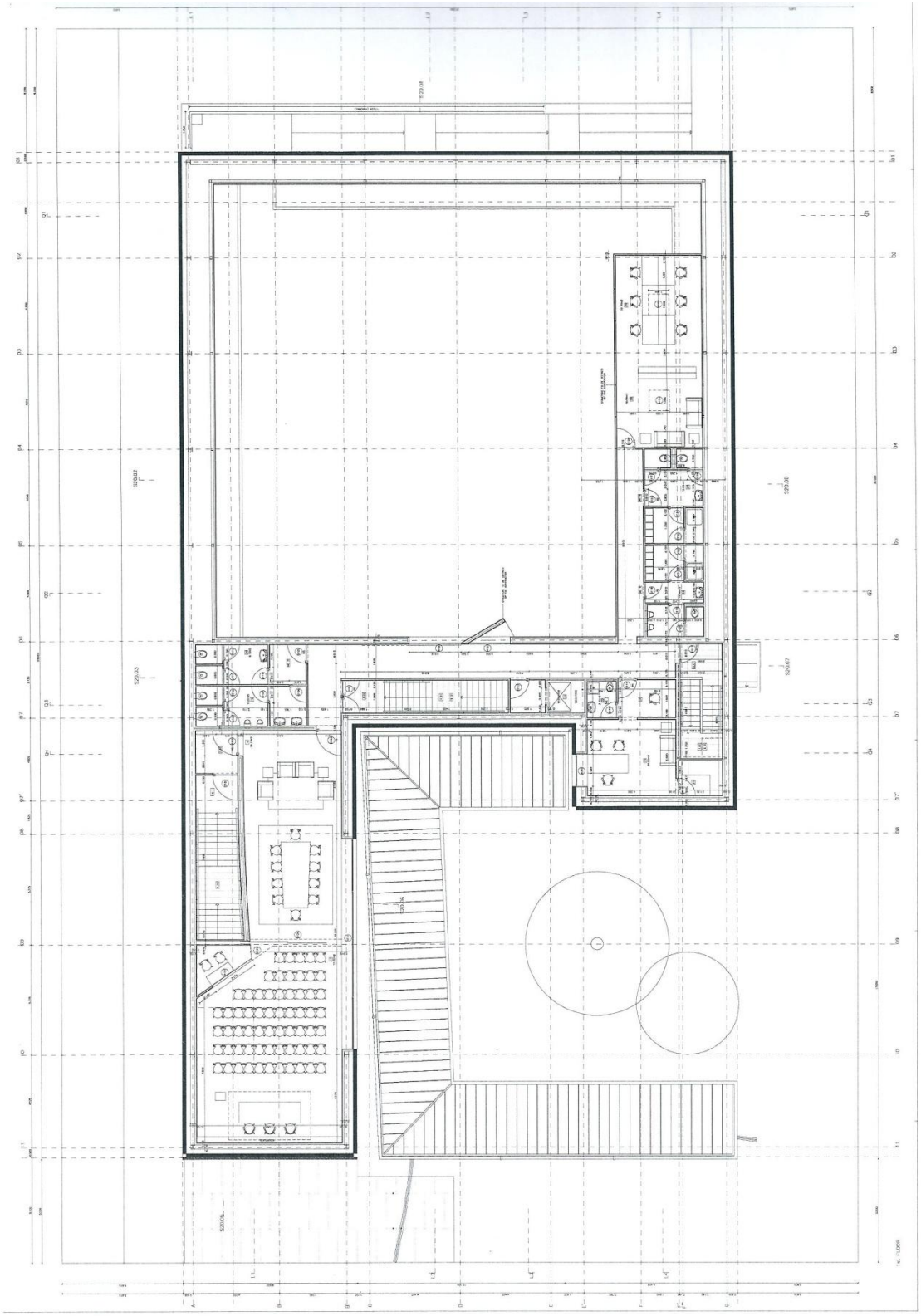


Ilustração 61 – Planta primeiro piso (Souto Moura Arquitectos).

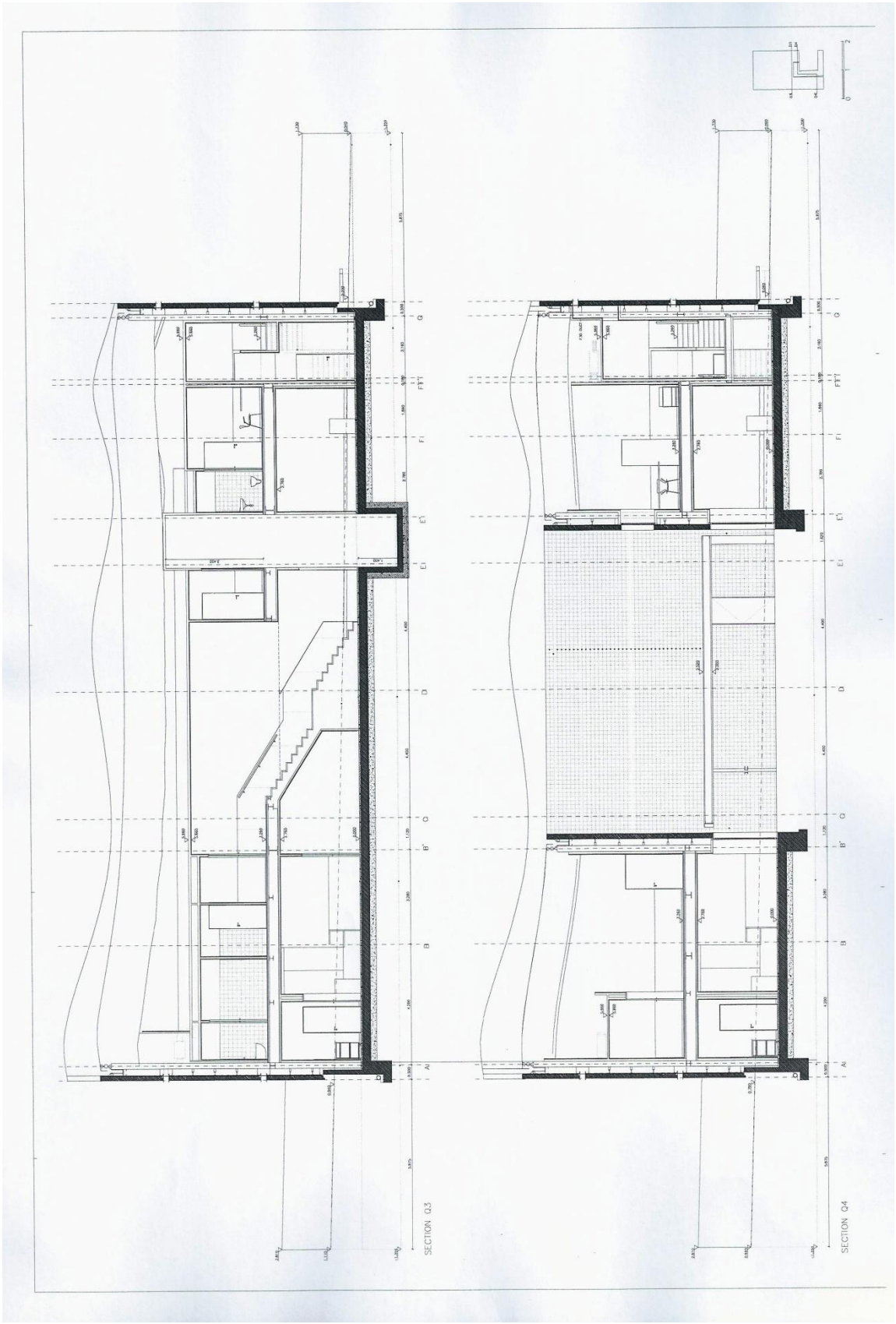


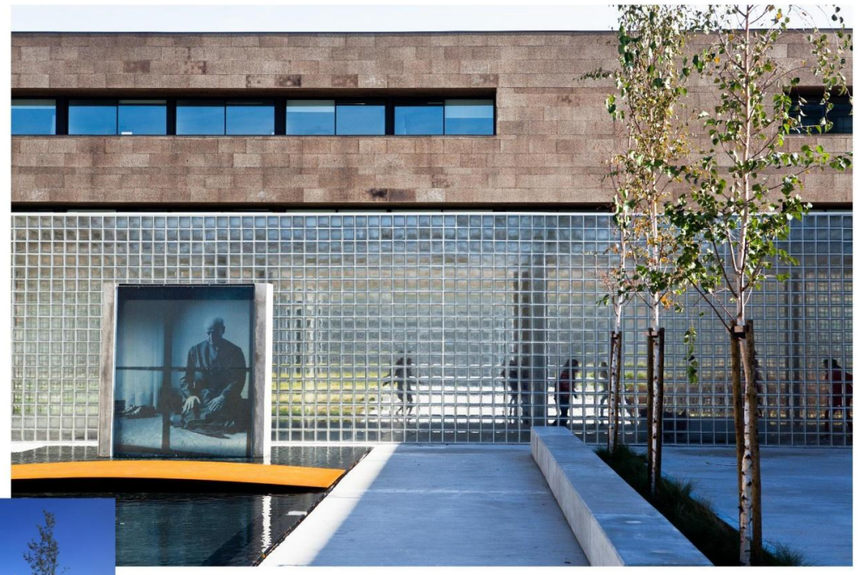
Ilustração 62 – Cortes (Souto Moura Arquitectos).

ANEXO B

Apresentação do Colégio Pedro Arrupe, cortesia do Arquitecto Jorge Matos Alves.

O Colégio Pedro Arrupe (CPA) é um Estabelecimento Privado de Ensino que se assume como um Colégio modelo para o século XXI.
Localizado no Parque das Nações (Freguesia de Sacavém, Loures), desenvolve-se numa área de 72.085,26m² que se situa entre a foz do Trancão e a ponte Vasco da Gama, a escasso metros do Rio Tejo.
Dada a finalidade educativa do edifício, o Projecto que se apresenta é de extrema simplicidade e funcionalidade, garantindo-se todos os requisitos regulamentares para o adequado e pleno desenvolvimento da sua actividade (o que, conjugado com a equipa de elevado referencial técnico-pedagógico, dará resposta às valências de Jardim de Infância, 1º, 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e Secundário).

Conceptualmente, este Projecto nasce no pressuposto de uma vertente educacional com ligação ao Mar e à Sustentabilidade. O CPA reconhece a Sustentabilidade, a todos os níveis, como um critério indispensável para assegurar um futuro viável. Promove, assim, um estilo de vida respeitador do ambiente e da Criação e educa para a consciência ética nos comportamentos económicos, promovendo atitudes que valorizam o longo prazo e os efeitos estáveis e duradouros. O CPA elege o Mar como uma referência simbólica de todo o seu projecto. O mar enquanto elemento fundamental definidor da história de Portugal e da nossa identidade nacional, enquanto meio de unir povos e continentes num mundo globalizado, enquanto espaço de futuro com enorme potencial para assegurar a sustentabilidade do planeta. Através de ênfases a nível curricular e da aposta em actividades de complemento curricular com cunho marítimo, o CPA tem como objectivo estimular nos seus alunos uma cultura do mar.



O Edifício tornou-se na manifestação física destas ideias, demonstrando que a conceptualidade pode trazer mais valias claras e tangíveis à construção destes universos e ao universo da construção.
Mais concretamente, foram adoptados 2 materiais, o tijolo de vidro e o aglomerado negro de cortiça.
O tijolo de vidro, na caracterização do mar no embasamento, surge como material transparente, com reflexo e brilho, que permite a passagem de luz e ao mesmo tempo funciona como elemento gradiante de privacidade dos divesos espaços. Como o próprio mar, apresenta-se plural e homogéneamente formado por heterogeadades.
A cortiça surge como revestimento exterior das fachadas, nos pisos superiores dos blocos, que parecem pousar sobre o embasamento. A escolha deste aglomerado remonta a preocupação com a sustentabilidade, por ser um material natural, que garante não só uma excelente capacidade de isolamento térmico, como funciona perfeitamente como revestimento exterior, que interage com as condições atmosfericas, clareando ou escurecendo, com o sol ou a chuva. Esta capacidade remete-nos para a passagem do tempo, tornando o edifício numa entidade viva.
O desenvolvimento do edifício baseia-se num conjunto de blocos independentes, interligados por uma membrana transparente, que cria um conjunto de passadiços exteriores cobertos, garantindo as necessárias circulações. Esta pele envolve o piso térreo de todos os blocos e circulação entre eles, criando a ilusão de um embasamento unificado, sobre o qual pousam alguns corpos de aspecto mais encerrado e pesado.

Ilustração 63 - Informação disponibilizada pelos arquitectos (GJP Arquitectos).

O conforto térmico não é hoje em dia um luxo, mas sim cada vez mais uma necessidade essencial. Um ambiente interior confortável é sinónimo de um ambiente saudável. Mas é também sinónimo de bem-estar e qualidade de vida, que todos desejamos.

O CPA está inserido numa área urbana de qualidade excepcional (a zona do Parque das Nações), dotada das mais modernas tecnologias e infra-estruturas urbanas, entre as quais uma rede de distribuição de frio e calor. Através deste sistema, a Climaespaço proporciona aos edifícios o fornecimento de energia térmica para climatização – aquecimento e arrefecimento ambiente. Conseguem-se assim, maior rendimento com menores custos associados, com a vantagem acrescida que os edifícios que constituem o Colégio não necessitam, portanto, dos vulgares aparelhos de ar condicionado (que cada vez mais descaracterizam as nossas cidades) .

O facto de o complexo ser formado por vários edifícios distintos, com funcionalidades diversas e horários díspares, permite igualmente que haja uma gestão mais eficiente do conjunto, adequando as soluções e maximizando a poupança de cada um (sem condicionar a utilização de nenhum deles aos restantes).

Um avançado sistema de Gestão Técnica Centralizada alargada a todos os edifícios e equipamentos permite o acompanhamento e correcção permanente, (seja a través de pré-programação ou monitorização remota).

Relativamente ao aquecimento de àguas sanitárias, o Colégio está dotado com painéis solares térmicos, distribuídos pelos diversos blocos e dimensionados para garantir o aquecimento de todas as águas de consumo e da piscina. Faz-se ainda o aproveitamento de águas de lavagem dos filtros da piscina para abastecimento dos autoclismos e rega, aumentando as evidentes vantagens em termos de poupança e gestão de recursos proporcionadas pelos dispositivos de controle de água e de luz com horários ou automatismos.

A utilização extensiva do aglomerado negro de cortiça (em painéis de 10cm de espessura) deve-se também às garantias de durabilidade, enorme resistência e excelentes capacidades de isolamento térmico do material. Ao revestir os volumes com cortiça, dotamo-los efectivamente de uma pele altamente protectora mas que ao mesmo tempo respira e se adapta às condições climatéricas da forma mais natural (e adequada).

A protecção de todos os vãos à incidência solar directa é feita mediante corpos avançados e palas de sombreamento, integradas no desenho dos próprios volumes. Apesar disso, consegue-se (através da gestão dos programas e cuidado no desenho das proporções dos vãos) uma enorme luminosidade nas salas, o que obviamente conduz a uma menor necessidade de utilização da luz eléctrica e consequente economia.

A escolha de vãos de correr proporciona que, em dias de temperatura amena, se possam abrir os mesmos e não se recorra ao condicionamento do ar, procurando garantir, mais uma vez, poupanças significativas.

Todos os espaços comuns exteriores, passadiço, campos e piscina dispõem de circuitos de iluminação divididos de modo a permitir redução a 25% e 50% da totalidade prevista e somente necessária em ocasiões pontuais.

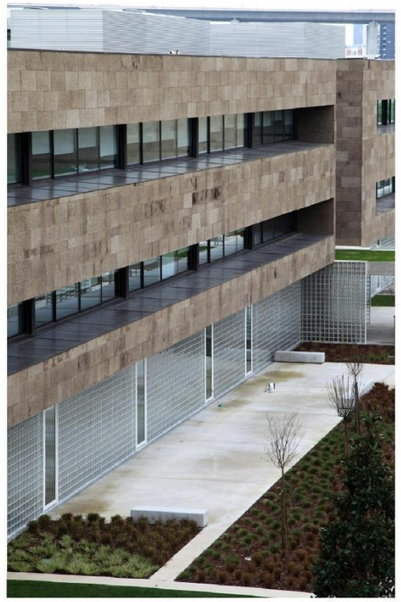


Ilustração 64 - Informação disponibilizada pelos arquitectos(GJP Arquitectos).

A infraestrutura do Colégio e a sua organização/disposição interna permitem que toda a zona norte, onde foram concentrados os equipamentos desportivos, possa (através de um acesso específico)abrir-se ao exterior e à comunidade, disponibilizando assim um conjunto de infraestruturas desportivas para actividades e competições diversas.
O Colégio é, em si, uma infraestrutura para a comunidade, pois tem certos equipamentos que estão previstos e dispostos de modo a serem utilizados por utentes extra Colégio. Estes equipamentos são o campo de futebol de 11, os 3 courts de ténis, o Pavilhão Gimnodesportivo, a Piscina e o Auditório.
Em termos de acessos, existe um principal (controlado em permanência), um a sul (de recurso e de acesso a bombeiros,) um a norte (para a zona desportiva independente) e mais um no parque de estacionamento (para maior fluidez de circulação nas horas de ponta).
O acesso e portão principal foram intencionalmente desalinhados do enfiamento da Rua Capitão Cook para obrigar a uma mudança de direcção e consequente abrandamento dos veículos.
Nas horas de maior concentração de veículos, existe um 2º portão só para saídas, que permite uma muito maior fluidez e escoamento dos veículos que vêm recolher os alunos, libertando a entrada e evitando assim filas ao portão.
Também esta óptica também, foram feitos estudos de tráfego para o interior do parque e foi decidido separar duas zonas de estacionamento distintas que permitem logo à entrada a separação em dois do tráfego que pretende aceder ao espaço e assim uma rápida desocupação do acesso principal e libertação da rua.
Foram colocadas passadeiras e lombas, bem como desviada uma linha de carreira de autocarro de modo a passar ao pé do Colégio e assim promover a utilização do transporte público.
Criaram-se196 lugares de estacionamento no interior do lote (mais 10% do que o exigido), atenuando assim o impacto negativo nos estacionamentos exteriores públicos.
Para além disso, foi criado um parque interior de 40 bicicletas, com zona de amarração e zona de motos, com o intuito de promover ao máximo a utilização destes transportes (tendo em conta o facto de a grande maioria de alunos ser residentes na zona da Parque Expo), contribuindo assim para uma atitude mais ecológica e salutar.

INFRAESTRUTURAS E FACILIDADES DE ACESSO

COLÉGIO PEDRO ARRUPE

Ilustração 65 - Informação disponibilizada pelos arquitectos (GJP Arquitectos).

Ilustração 66 - Informação disponibilizada pelos arquitectos (GJP Arquitectos).

Ilustração 67 - Informação disponibilizada pelos arquitectos (GJP Arquitectos).